

*Circular Economy Innovative Skills in the Textile Sector  
Grant Agreement No.: 2017-1-ES01-KA202-038419  
Learning Materials*

---

# **ECOTEX**

## **Materiais de Aprendizagem**

*Competências Inovadoras em Economia Circular para o Sector Têxtil  
Intellectual Output 4*

### *Módulo 2*

## *Performance Ambiental*

*dezembro 2019*

*Esta publicação é financiada com o apoio da Comissão Europeia, reflete os pontos de vista do autor e a Comissão não poderá ser responsabilizada por qualquer utilização da informação nela contida.*

## **Módulo 2: Performance Ambiental**

### **Índice**

Introdução ao Módulo .....	4
Unidade 2.1 Gestão da Performance Ambiental .....	4
2.1.1 Introdução.....	4
2.1.2 Breve descrição .....	4
2.1.3 Conteúdo da Unidade .....	5
Tópico 2.1.3.1 Sistemas de Gestão Ambiental .....	5
Tópico 2.1.3.2 Definição de Performance Ambiental.....	8
Tópico 2.1.3.3 Índice de Performance Ambiental (IPA) .....	8
Tópico 2.1.3.4 Padrão de avaliação da performance ambiental (ISO 14031).....	15
2.1.4 Sugestões de Leitura .....	16
2.1.5 Questionário .....	17
Unidade 2.2 Refabricação e eficiência ecológica.....	18
2.2.1 Introdução.....	18
2.2.2 Breve descrição .....	18
2.2.3 Conteúdo da Unidade .....	19
Tópico 2.2.3.1 Conceito de Fabricação e Refabricação .....	19
Tópico 2.2.3.2 Conceito de Ecoeficiência .....	21
Tópico 2.2.3.3 Efeitos Ambientais da Indústria Têxtil e do Vestuário.....	23
2.2.4 Sugestões de Leitura .....	26
2.2.5 Questionário .....	27
Unidade 2.3 Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) na Indústria Têxtil .....	28
2.3.1 Introdução.....	28
2.3.2 Breve descrição .....	28
2.3.3 Conteúdo da Unidade .....	28
Tópico 2.3.3.1 Conceito de Melhores Técnicas Disponíveis.....	28
Tópico 2.3.3.2 Seleção das MTD .....	30
Tópico 2.3.3.3 Documento de Referência MTD (BREF) .....	34
2.3.4 Sugestões de Leitura .....	47

---

2.3.5 Questionário .....	48
Unidade 2.4 Performance ambiental dos produtos têxteis .....	49
2.4.1 Introdução.....	49
2.4.2 Breve descrição .....	49
2.4.3 Conteúdo da Unidade .....	49
Tópico 2.4.3.1 Definição de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) .....	49
Tópico 2.4.3.2 Fases da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).....	52
Tópico 2.4.3.3 Pegada de Carbono .....	62
Tópico 2.4.3.4 Pegada Hídrica .....	63
2.4.4 Sugestões de Leitura .....	66
2.4.5 Questionário .....	67
Unit 2.5 Legislação Ambiental para o Sector Têxtil .....	68
2.5.1 Introdução.....	68
2.5.2 Breve descrição .....	68
2.5.3 Conteúdo da Unidade .....	68
Tópico 2.5.3.1 Legislação Ambiental Nacional e Europeia .....	68
Tópico 2.5.3.2 Iniciativas ambientais europeias – exemplos .....	74
2.5.4 Sugestões de Leitura .....	76
2.5.5 Questionário .....	77

## Introdução ao Módulo

Este módulo é orientado para questões de performance ambiental, incluindo as métricas globais para a performance ambiental; ferramentas e recursos de análise de sistemas ambientais para implementar a performance ambiental em empresas têxteis e de vestuário. Este módulo oferece uma oportunidade para o novo técnico gerir os sistemas de produção da empresa em desenvolvimento contínuo e de forma ecológica.

## Unidade 2.1 Gestão da Performance Ambiental

### 2.1.1 Introdução

A gestão da performance ambiental destaca os princípios básicos das métricas globais para a performance ambiental, o índice de performance ambiental (IPA) e duas dimensões do desempenho ambiental - saúde ambiental e vitalidade do ecossistema.

### 2.1.2 Breve descrição

Conhecimentos	Aptidões	Competências
No final da unidade, o formando irá:	No final da unidade, o formando será capaz de:	No final da unidade, o formando adquirirá a responsabilidade e autonomia para:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conhecer os termos de Performance Ambiental;</li> <li>– Saber medir o índice de performance ambiental (IPA);</li> <li>– Conhecer as métricas globais para a performance ambiental e duas dimensões do desempenho ambiental - saúde ambiental e vitalidade do ecossistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Encontrar e aplicar as informações sobre as métricas globais do ambiente, Índice de Performance Ambiental (IPA) no trabalho diário;</li> <li>– Avaliar e comparar valores do índice de performance ambiental;</li> <li>– Resumir os indicadores da empresa, necessários para calcular os índices de saúde ambiental e vitalidade do ecossistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Compreender as informações sobre as métricas globais do ambiente, o índice de performance ambiental (IPA) no trabalho diário;</li> <li>– Compreender os indicadores da empresa necessários para calcular os índices de saúde ambiental e vitalidade do ecossistema.</li> </ul>

## 2.1.3 Conteúdo da Unidade

### Tópico 2.1.3.1 Sistemas de Gestão Ambiental

Um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é um conjunto de processos e práticas implementadas numa organização para alcançar os seus objetivos ambientais através da revisão sistemática, avaliação e melhoria da sua performance ambiental, orientada para reduzir os seus impactos ambientais e aumentar a sua eficiência operacional<sup>1</sup>.

Os padrões e esquemas existentes (como ISO 14001 e EMAS) ajudam as organizações na implementação e manutenção de um SGA. A certificação de um SGA corresponde a uma validação por terceiros, para assegurar a conformidade com os requisitos do SGA.

#### Padrões da ISO 14000

A ISO 14000 é uma série global de normas e de outros tipos de documentos de apoio, relacionados com a gestão ambiental<sup>2</sup>. Estes foram desenvolvidos para que as organizações possam incorporar os aspetos ambientais nas operações e nos produtos. É um conjunto de padrões voluntários de gestão ambiental, guias e relatórios técnicos, que se concentram especificamente em sistemas de gestão ambiental corporativa, práticas de funcionamento, produtos e serviços. As normas ISO, em geral, têm como objetivo facilitar o mercado e o comércio internacional. As empresas podem implementar qualquer uma das normas da série ISO 14000 ou mesmo todas. Elas não estabelecem metas de performance ambiental, mas fornecem às organizações as ferramentas para avaliar e controlar o impacto de suas atividades, produtos ou serviços no meio ambiente. A série ISO 14000 aborda os seguintes aspetos da gestão ambiental:

- Sistemas de Gestão Ambiental (SGA);
- Auditoria Ambiental e Investigações Relacionadas (AA&IR);
- Etiquetas e Declarações Ambientais (EDA);
- Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA);
- Avaliação do Ciclo de Vida (ACV);
- Termos e Definições (T&D);
- Conformidade com um SGA ISO 14000;
- Garante aos clientes o seu compromisso com uma gestão ambiental visível;
- Mantém excelentes relações públicas;
- Satisfaz os critérios dos investidores e melhora o acesso ao capital;
- Obtém segurança a um custo razoável;
- Melhora a sua imagem e quota de mercado;

<sup>1</sup> <https://www.epa.gov/ems/learn-about-environmental-management-systems>

<sup>2</sup> <https://www.iso.org/iso-14001-environmental-management.html>

- Cumpre os requisitos de registo dos seus clientes;
- Melhora o controlo de custos, identificando e eliminando desperdícios e ineficiência;
- Reduz os incidentes que resultam em responsabilidade;
- Reduz o seu consumo de materiais e energia;
- Facilita a obtenção de licenças e autorizações;
- Diminui o custo do cumprimento das normas ambientais;
- Melhora as relações indústria-governo.

## ISO 14001

A norma internacional relacionada com o sistema de gestão ambiental, ISO 14001, baseia-se no princípio da melhoria contínua através da construção e funcionamento de sistemas de gestão ambiental com o chamado ciclo Planear-Fazer-Verificar-Agir (PFVA) [EN: Plan-Do-Check-Act (PDCA)]. A melhoria contínua é definida como "melhoria do sistema de gestão ambiental para alcançar a melhoria global da performance ambiental, de acordo com as políticas ambientais da organização". Define a performance ambiental como "resultados mensuráveis dos sistemas de gestão ambiental relacionados com a gestão dos aspetos ambientais realizados pela organização com base nas suas políticas e objetivos ambientais"<sup>3</sup>.

Como descrito no Anexo A da norma ISO 14001, o objetivo da implementação de sistemas de gestão ambiental é melhorar a performance ambiental. Entretanto, a ISO 14001 não discute o conteúdo real dos aspetos ambientais a serem geridos nem o padrão de desempenho ambiental e deixa a decisão para cada organização<sup>4</sup>.

Portanto, os indicadores de performance ambiental que são apresentados nas Diretrizes seriam úteis para os processos de tomada de decisão em relação à escolha dos aspetos ambientais e dos pontos de vista que precisam ser geridos e à verificação dos itens de performance ambiental que precisam ser melhorados. Os indicadores das Diretrizes não alteram os requisitos dos sistemas de gestão ambiental nem os padrões de certificação e de registo<sup>5</sup>.

As organizações podem simplesmente declarar que o seu SGA cumpre os requisitos da ISO 14001 (autodeclararão). No entanto, muitas organizações optam por ter o seu SGA certificado, normalmente para dar maior segurança aos seus clientes e ao público, uma vez que a certificação é o reconhecimento formal da capacidade de uma organização em cumprir os requisitos de um SGA<sup>6</sup>.

<sup>3</sup> <https://www.coursehero.com/file/p4k7j3c/The-actual-contents-of-environmental-performance-indicators-are-not-discussed/>

<sup>4</sup> [https://www.env.go.jp/policy/j-hiroba/PRG/pdfs/e\\_p\\_guide.pdf](https://www.env.go.jp/policy/j-hiroba/PRG/pdfs/e_p_guide.pdf)

<sup>5</sup> [https://www.env.go.jp/policy/j-hiroba/PRG/pdfs/e\\_p\\_guide.pdf](https://www.env.go.jp/policy/j-hiroba/PRG/pdfs/e_p_guide.pdf)

<sup>6</sup> [https://books.google.lv/books?id=wYi9BwAAQBAJ&pg=SA14-PA5&lpg=SA14-PA5&dq=%22Organizations+may+simply+declare+that+their+EMS+meets+the+requirements+of+ISO+14001+\(self-](https://books.google.lv/books?id=wYi9BwAAQBAJ&pg=SA14-PA5&lpg=SA14-PA5&dq=%22Organizations+may+simply+declare+that+their+EMS+meets+the+requirements+of+ISO+14001+(self-)

## EMAS

Outra maneira de melhorar a performance ambiental das empresas é o Sistema de Ecogestão e Auditoria da UE (EMAS). O EMAS inclui os requisitos de um sistema de gestão ambiental, como a norma ISO 14001 e adiciona quatro pilares aos requisitos. Uma melhoria contínua da performance ambiental, um sistema de conformidade com a legislação governamental, relatórios anuais públicos e envolvimento dos funcionários. Isto faz do EMAS o sistema mais robusto e credível atualmente disponível<sup>7</sup>. Na Figura 1 é mostrado o ciclo completo de implementação do EMAS, incluindo os processos internos e externos:



Figura 1. Ciclo de Implementação EMAS<sup>8</sup>

Os principais benefícios que o EMAS oferece são<sup>9</sup>:

- Maior credibilidade, transparência e reputação;
- Melhor gestão de riscos e oportunidades ambientais;
- Melhor performance ambiental e financeira;
- Maior capacitação e motivação dos funcionários.

declaration).%22&source=bl&ots=5q4z76K1w2&sig=ACfU3U1nNBku\_p-fbn5FhpvEbceoh5uU-g&hl=en&sa=X&ved=2ahUKewixounCrMvmAhVCplsKHWwFDpYQ6AEwAHoECAoQAQ

<sup>7</sup>[https://ec.europa.eu/environment/emas/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm)

<sup>8</sup> [https://ec.europa.eu/environment/emas/join\\_emas/how\\_does\\_it\\_work\\_step0\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/emas/join_emas/how_does_it_work_step0_en.htm)

<sup>9</sup>[https://ec.europa.eu/environment/emas/emas\\_for\\_you/premium\\_benefits\\_through\\_emas/key\\_benefits\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/emas/emas_for_you/premium_benefits_through_emas/key_benefits_en.htm)

### **Tópico 2.1.3.2 Definição de Performance Ambiental**

Existem várias definições de performance ambiental. Como exemplo, apresentamos as seguintes três definições diferentes para captar o âmbito mais amplo do tema:

- Performance ambiental é constituída pelos resultados mensuráveis do sistema de gestão ambiental, relacionados com o controlo de uma organização dos seus aspetos ambientais, com base em sua política, objetivos e metas ambientais<sup>10</sup>;
- Performance ambiental é o resultado mensurável da capacidade de uma organização de atingir os objetivos e metas ambientais estabelecidos no seu plano ou política ambiental<sup>11</sup>;
- Performance Ambiental significa a eficiência do consumo de energia, consumo ou utilização de água, produção e gestão de resíduos e consumo de outros recursos envolvidos no desenvolvimento, uso e/ou funcionamento do Terreno e/ou do Edifício, medida pela extensão da redução ou melhoria dos impactes climáticos ou ambientais decorrentes desse desenvolvimento, uso e/ou funcionamento<sup>12</sup>.

### **Tópico 2.1.3.3 Índice de Performance Ambiental (IPA)**

O primeiro objetivo dos indicadores de desempenho ambiental<sup>13</sup> é medir e avaliar a carga e os resultados ambientais e os problemas ambientais que precisam ser resolvidos, de modo a promover as atividades ambientais das organizações. A partir daí, é necessário obter informações para ajudar na tomada de decisões sobre as atividades acima mencionadas.

O segundo objetivo é proporcionar uma base comum de informação entre uma organização e as partes interessadas, tais como consumidores, parceiros comerciais e residentes nas comunidades locais, acionistas e instituições financeiras, facilitando a compreensão das atividades ambientais da organização por parte das partes interessadas. As organizações têm um impacto significativo sobre o meio ambiente através das suas atividades comerciais. À medida que cresce a necessidade de construir uma sociedade sustentável, as organizações têm a responsabilidade de revelar quais os encargos ambientais que causam, que atividades implementam para reduzir esses encargos ambientais e que esforços ambientais exercem. Para as partes interessadas externas, a informação ambiental tornou-se uma necessidade para a sua avaliação e escolha das organizações. Indicadores de desempenho ambiental poderiam, portanto, ser utilizados em relatórios ambientais.

O terceiro objetivo é proporcionar uma base comum de informação para as políticas ambientais ao nível macro dos governos nacionais e locais. As partes interessadas externas têm uma série de métodos para avaliar os esforços ambientais das organizações, mas ainda não foi desenvolvido um padrão comum. Além disso, nenhuma definição de informação,

<sup>10</sup> [https://definedterm.com/environmental\\_performance](https://definedterm.com/environmental_performance)

<sup>11</sup> [https://definedterm.com/environmental\\_performance](https://definedterm.com/environmental_performance)

<sup>12</sup> <https://www.lawinsider.com/contracts/70phKlieer8Hz4g3CRbCX/coty/1024305/2016-02-04#environmental-performance>

<sup>13</sup> [https://www.env.go.jp/policy/j-hiroba/PRG/pdfs/e\\_p\\_guide.pdf](https://www.env.go.jp/policy/j-hiroba/PRG/pdfs/e_p_guide.pdf)

método de cálculo, limite de recolha de informação, unidades, etc., foram padronizadas. Quando uma organização ou parte interessada externa avalia os esforços ambientais, é fundamental compreender o histórico das atividades empresariais da organização que causam a carga ambiental, as mudanças anuais da carga ambiental e os esforços ambientais usando estas diretrizes de desempenho. Estas diretrizes não pretendem utilizar apenas valores quantitativos do IPA para avaliar as organizações<sup>14</sup>.

O **Índice de Performance Ambiental (IPA)**<sup>15</sup> é um método de quantificar e marcar numericamente o desempenho ambiental das políticas de um estado. Este índice foi desenvolvido a partir do Índice de Desempenho Ambiental Piloto, publicado pela primeira vez em 2002, e criado para complementar as metas ambientais estabelecidas nos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio das Nações Unidas<sup>16</sup>.

As variáveis de cálculo do IPA mudam frequentemente, como pode ser visto na tabela abaixo. É um fator que deve ser tido em consideração ao observar o desempenho do país através de vários relatórios, pois as modificações da metodologia podem levar a alterações de pontuação e classificação.

---

<sup>14</sup> [https://www.env.go.jp/policy/j-hiroba/PRG/pdfs/e\\_p\\_guide.pdf](https://www.env.go.jp/policy/j-hiroba/PRG/pdfs/e_p_guide.pdf)

<sup>15</sup> Yale Center for Environmental Law & Policy, and Center for International Earth Science Information Network at Columbia University. "Environmental Performance Index". Retrieved 2008-03-16.

<sup>16</sup> Yale Center for Environmental Law & Policy, and Center for International Earth Science Information Network at Columbia University. "Environmental Performance Index". Retrieved 2008-03-16.

IPA	Objetivo	Categoria do Problema	Indicador	
<b>Índice de Performance Ambiental (IPA)</b>	Saúde Ambiental (40%)	Impactos na Saúde (33%)	Exposição a riscos ambientais (100%)	
		Qualidade do Ar (33%)	Qualidade do Ar Doméstico (30%)	
			Poluição atmosférica - Exposição média a PM2.5 (30%)	
			Poluição atmosférica - PM2,5 Excesso (30%)	
			Poluição atmosférica - Exposição média ao NO2 (10%)	
		Água e saneamento (33%)	Saneamento Inseguro (50%)	
			Qualidade da Água Potável (50%)	
		Vitalidade do Ecossistema (60%)	Recursos Hídricos (25%)	Tratamento de águas residuais (100%)
			Agricultura (10%)	Eficiência na utilização de nitrogénio (75%)
	Balanço de nitrogénio (25%)			
	Florestas (10%)		Mudança na cobertura florestal (100%)	
	Pesca (5%)		Reservas de Peixe (100%)	
	Biodiversidade e habitat (25%)		Áreas Terrestres Protegidas (Pesos do Bioma Nacional) (20%)	
			Áreas Terrestres Protegidas (Pesos do Bioma Global) (20%)	
			Zonas marinhas protegidas (20%)	
			Proteção das espécies (Nacional) (20%)	
	Clima e energia (25%)		Proteção das espécies (Global) (20%)	
		Tendência da intensidade de carbono (75%)		
	Tendência das emissões de CO2 por kWh (25%)			

 Figura 2. Tabela com as variáveis IPA 2018<sup>17</sup>

O IPA revela uma tensão entre duas dimensões fundamentais do desenvolvimento sustentável: a saúde ambiental, que aumenta com o crescimento económico e prosperidade, e a vitalidade do ecossistema, que se encontra sob pressão da industrialização e urbanização. A boa governação surge como o fator crítico necessário para equilibrar estas distintas dimensões da sustentabilidade<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> "EPI 2018 variables". "2016 EPI Raw Data". Yale University. 2016.

<sup>18</sup> <https://epi.envirocenter.yale.edu/>

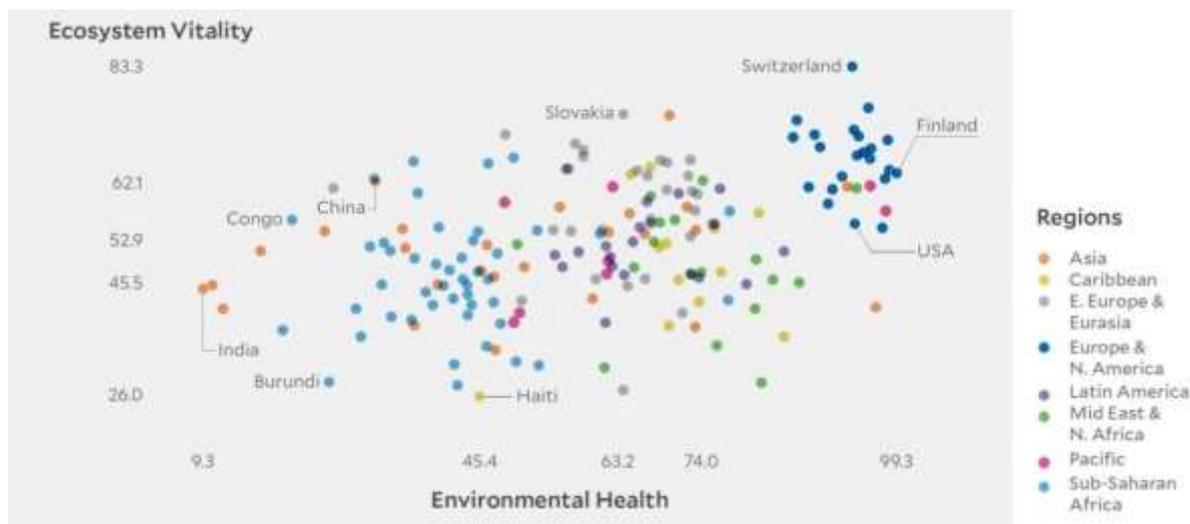


Figura 3. Acompanhamento de duas dimensões fundamentais do desenvolvimento sustentável: a saúde ambiental e a vitalidade do ecossistema<sup>19</sup>

O Índice de Performance Ambiental (IPA) identifica metas de performance ambiental e mede o quão próximo cada país se aproxima dessas metas<sup>20</sup>. O IPA de 2018 pontua 180 países em 24 indicadores de desempenho distribuídos por dez categorias de problemas, abrangendo a saúde ambiental e a vitalidade dos ecossistemas. Essas métricas fornecem um indicador, à escala nacional, de quão próximos os países estão dos objetivos de política ambiental estabelecidos. Agora, na sua décima interação, formuladores de políticas, estudiosos, organizações não governamentais e os meios de comunicação têm-se baseado na publicação bienal do IPA para obter informações sobre políticas e acompanhar as tendências em sustentabilidade. O IPA transforma os últimos avanços da ciência ambiental com conjuntos de dados mundiais num resumo poderoso do estado da sustentabilidade em todo o mundo<sup>21</sup>.

A análise de dados para o IPA 2018 é baseada na criação de um índice composto. Começa com a recolha de dados de 24 métricas individuais de performance ambiental, como mostra a Figura 4. Essas métricas são agregadas numa hierarquia que começa com dez categorias de problemas: Qualidade do Ar, Água & Saneamento, Metais Pesados, Biodiversidade & Habitat, Florestas, Pesca, Clima & Energia, Poluição do Ar, Recursos Hídricos e Agricultura. Estas categorias de problemas são então agregadas em dois objetivos estratégicos - Saúde Ambiental e Vitalidade do Ecossistema - e, finalmente, o IPA global. Para permitir comparações significativas, é construída uma pontuação para cada um dos 24 indicadores, colocando-os numa escala comum onde 0 indica pior performance e 100 indica melhor performance. A distância que um país está de atingir as metas internacionais de

<sup>19</sup> <https://epi.envirocenter.yale.edu/>

<sup>20</sup> <https://www.ecologic.eu/1711>

<sup>21</sup> <https://epi.envirocenter.yale.edu/>

sustentabilidade determina a sua colocação nesta escala. As pontuações dos indicadores são então multiplicadas por pesos, mostrados entre parênteses na Figura 4, e somadas para obter as pontuações dos níveis das categorias de problemas, dos objetivos estratégicos e do IPA final. Estas pontuações servem como base para as classificações dos países. Os indicadores são construídos a partir dos dados mais recentes, disponíveis para cada uma das 24 métricas de desempenho ambiental. Para acompanhar as mudanças ao longo do tempo, são também aplicados os mesmos métodos aos dados históricos, de modo a mostrar qual seria a pontuação do IPA para cada país num ano de base, geralmente dez anos antes do relatório atual. O desempenho de cada país que é recolhido e os dados agregados em medições de performance global. Estes agregados globais são pontuados na mesma escala 0-100 que os países individuais, mostrando o estado do mundo em cada indicador. Os resultados do IPA 2018 - as pontuações, classificações, tendências e agregados globais - traduzem os dados ambientais em termos abrangentes e compreensíveis<sup>22</sup>.

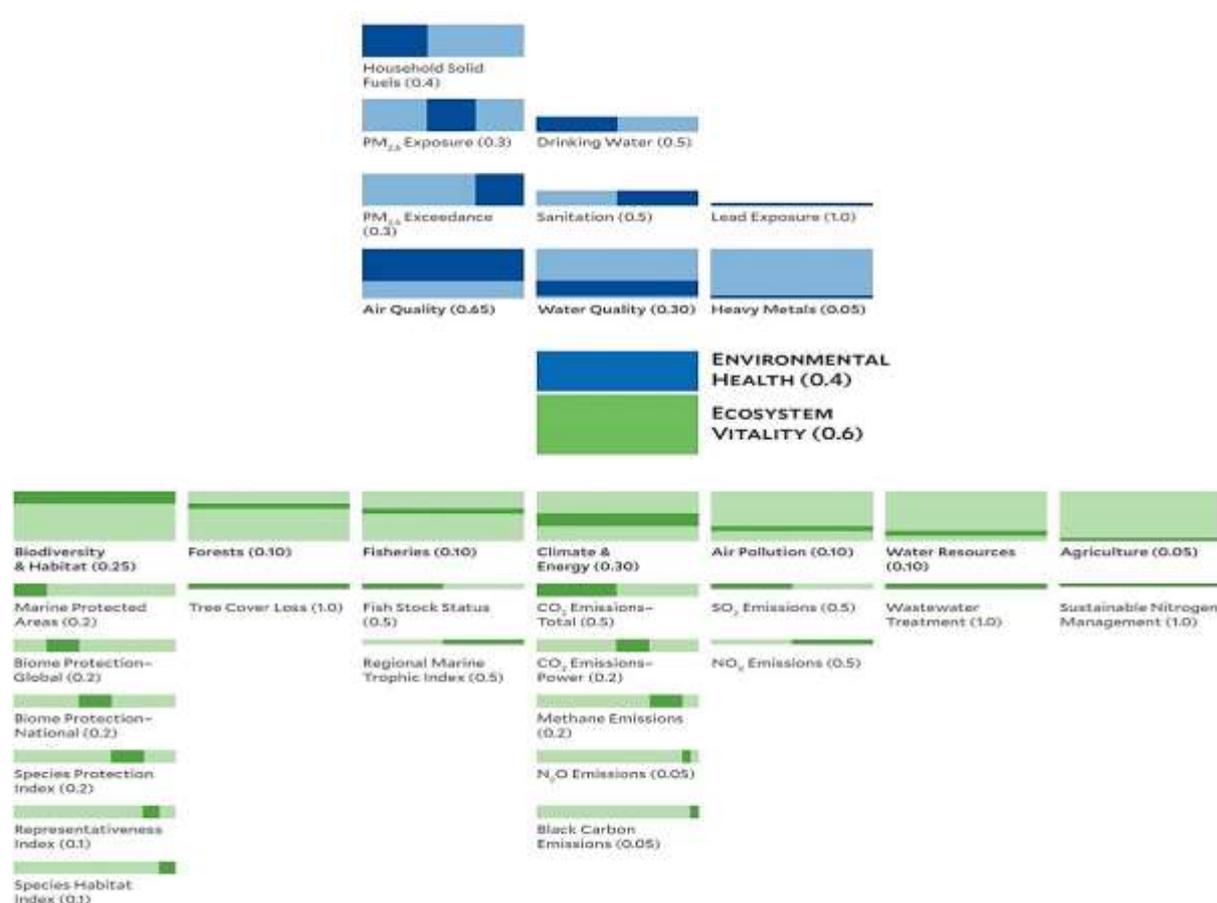


Figura 4. A organização do Quadro do IPA de 2018 em 24 indicadores/ 10 categorias de problemas / 2 objetivos estratégicos<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> <https://epi.envirocenter.yale.edu/2018-epi-report/introduction>

<sup>23</sup> <https://epi.envirocenter.yale.edu/2018-epi-report/introduction>

As empresas podem usar especificamente Indicadores de Performance Ambiental (IPAs) para monitorizar como os aspetos das atividades da empresa afetam o meio ambiente. Os indicadores de performance ambiental melhoram a comunicação interna e externa sobre o status e as mudanças nos impactos ambientais de uma empresa. A Figura 5 resume as diferentes funções que os indicadores de desempenho ambiental desempenham para as várias partes interessadas<sup>24</sup>.

Gestores corporativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ter uma melhor capacidade de monitorar os impactos ambientais de sua empresa em relação aos seus objetivos</li> </ul>
Gerentes de Fábricas de Produção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São mais capazes de identificar oportunidades de melhoria e eficiência nas operações da fábrica</li> </ul>
Gestores de Marketing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podem fazer uso de novas oportunidades de mercado "verdes"</li> </ul>
Gestores de Compras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podem tomar decisões empresariais ambientalmente mais responsáveis</li> </ul>
Autoridades Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São capazes de avaliar melhor a conformidade das empresas com as políticas públicas</li> </ul>
Decisores Políticos Nacionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ter informações mais claras para criar uma política ambiental pública</li> </ul>
Investidores e Acionistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ter mais informações disponíveis para fazer investimentos responsáveis</li> </ul>
Consumidores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ter mais informações para fazer compras responsáveis</li> </ul>

Figura 5. Papéis dos IPAs para as diversas partes interessadas<sup>25</sup>

<sup>24</sup> [https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-030217-175336/unrestricted/CR17\\_Corporate\\_Environmental\\_Indicators\\_Final\\_Report.pdf](https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-030217-175336/unrestricted/CR17_Corporate_Environmental_Indicators_Final_Report.pdf)

<sup>25</sup> [https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-030217-175336/unrestricted/CR17\\_Corporate\\_Environmental\\_Indicators\\_Final\\_Report.pdf](https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-030217-175336/unrestricted/CR17_Corporate_Environmental_Indicators_Final_Report.pdf)

É recomendado implementar um sistema de quatro níveis para classificar as empresas <sup>26</sup>, em relação à sua performance ambiental, como mostrado na Figura 6.

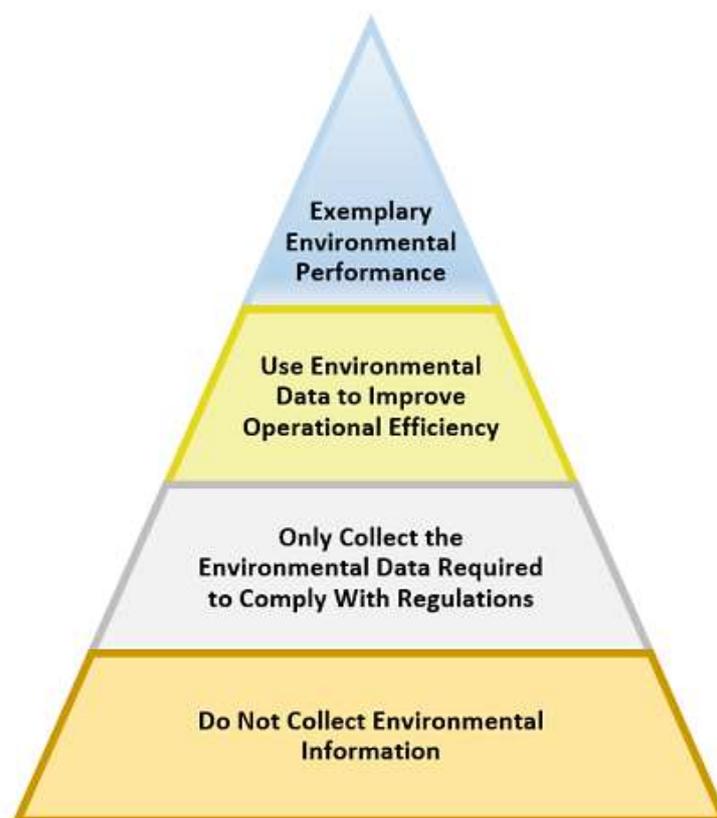


Figura 6. Quatro níveis de Performance Ambiental<sup>27</sup>

O novo IPA avalia os principais resultados das políticas ambientais utilizando a análise de tendências e metas políticas ligadas aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas (ODM)<sup>28</sup>.

O IPA é um índice composto orientado para a performance, concebido para complementar as metas ambientais estabelecidas nos ODMs para ajudar os governos a medir os seus progressos em direção a um conjunto abrangente de metas de controle de poluição e gestão de recursos naturais, concentrando-se nos resultados das políticas ambientais. A suplementação é necessária, uma vez que os ODM não se destinam nem foram concebidos para efetuar uma avaliação abrangente da performance a nível nacional.

<sup>26</sup> [https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-030217-175336/unrestricted/CR17\\_Corporate\\_Environmental\\_Indicators\\_Final\\_Report.pdf](https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-030217-175336/unrestricted/CR17_Corporate_Environmental_Indicators_Final_Report.pdf)

<sup>27</sup> [https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-030217-175336/unrestricted/CR17\\_Corporate\\_Environmental\\_Indicators\\_Final\\_Report.pdf](https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-030217-175336/unrestricted/CR17_Corporate_Environmental_Indicators_Final_Report.pdf)

<sup>28</sup> Global metrics for the environment\_The Environmental Performance Index\_ranks\_countries  
[https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7501/-Global\\_metrics\\_for\\_the\\_environment\\_The\\_Environmental\\_Performance\\_Index\\_ranks\\_countries%E2%80%9898\\_performance\\_on\\_high-priority\\_environmental\\_issues-2016glob.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7501/-Global_metrics_for_the_environment_The_Environmental_Performance_Index_ranks_countries%E2%80%9898_performance_on_high-priority_environmental_issues-2016glob.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

#### **Tópico 2.1.3.4 Padrão de avaliação da performance ambiental (ISO 14031)**

A Norma Internacional ISO 14031 (avaliação da performance ambiental) fornece orientações sobre o design e o uso da avaliação da performance ambiental (APA) [EN: environmental performance evaluation (EPE)] numa organização, independentemente do seu tipo, tamanho, localização e complexidade<sup>29</sup>. Esta norma não estabelece níveis de performance ambiental, no entanto, pode ser utilizada para apoiar a abordagem da APA de uma organização, incluindo os seus compromissos com o cumprimento de requisitos legais e outros, a prevenção da poluição e a melhoria contínua. A avaliação da performance ambiental é apresentada nesta norma como um processo de decisão que ajuda as tomadas de decisões de gestão em relação à performance ambiental, suportadas por um ciclo PFVA (Planear, Fazer, Verificar, Agir), que inclui as fases de seleção de indicadores ambientais (Planear), recolha e análise de dados, avaliação da informação sobre a performance ambiental, elaboração de relatórios e comunicação (Fazer), e revisão periódica do processo e sua melhoria (Verificar e Agir). Os indicadores de acordo com a ISO 14031 são Indicadores de Condição Ambiental (ICA) [EN: Environmental condition indicators (ECI)] e indicadores de performance ambiental (IPA). O IPA divide-se em mais em Indicadores de Performance de Gestão (IPG) e Indicadores de Performance Operacional (IPO). A performance ambiental deve ser avaliada de acordo com o processo especificado na ISO 14031, utilizando as Diretrizes como referência. Para mais informações, é necessário consultar o "Relatório Anual das Condições Ambientais (Livro Branco Ambiental)" elaborado pelo Ministério do Ambiente e cada governo local e "os indicadores ambientais abrangentes" acima descritos<sup>30</sup>.

<sup>29</sup> <https://www.iso.org/standard/52297.html>

<sup>30</sup> [https://www.env.go.jp/policy/j-hiroba/PRG/pdfs/e\\_p\\_guide.pdf](https://www.env.go.jp/policy/j-hiroba/PRG/pdfs/e_p_guide.pdf)

#### 2.1.4 Sugestões de Leitura

- <https://epi.envirocenter.yale.edu/downloads/epi2018policymakerssummaryv01.pdf>
- <https://epi.envirocenter.yale.edu/>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1528981579179&uri=CELEX:32018L0851>
- <http://www.textile-platform.eu/>
- <https://lindstromgroup.com/lv/raksti/tekstiliju-atkritumi/>
- [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/633143/EPRS\\_BRI\(2019\)633143\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/633143/EPRS_BRI(2019)633143_EN.pdf)
- <https://dnr.wi.gov/Tópico/GreenTier/Participants/ECPP/ecpp3MExtended.pdf#environmental-performance>
- [https://www.researchgate.net/publication/6438363\\_Environmental\\_Performance\\_Indicators\\_An\\_Empirical\\_Study\\_of\\_Canadian\\_Manufacturing\\_Firms](https://www.researchgate.net/publication/6438363_Environmental_Performance_Indicators_An_Empirical_Study_of_Canadian_Manufacturing_Firms)
- <https://www.nqa.com/en-gb/certification/standards/emas>
- [http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=GREEN\\_TAS\\_D6.pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=GREEN_TAS_D6.pdf)
- <https://pdfs.semanticscholar.org/ac43/86e2526d66a39d8f459d82485de452afd14f.pdf>
- <https://www.process.st/iso-14000/>
- Christine Maria Jasch “Environmental and Material Flow Cost Accounting: Principles and Procedures”

---

## 2.1.5 Questionário

### Questionário de Autoavaliação

---

1. Quais são as duas dimensões consideradas no Índice de Performance Ambiental? (selecione a opção mais adequada)
  - a. Saúde ambiental e vitalidade do ecossistema
  - b. Saúde humana e segurança ambiental
  - c. Saúde humana e vitalidade do ecossistema
  
2. Quais das seguintes partes interessadas estão interessadas no IPA? (selecione a opção mais adequada)
  - d. Clientes & Comunidades
  - e. Investidores & grupos de interesse especiais
  - f. Funcionários
  - g. Fornecedores
  - h. Todas as opções anteriores
  
3. O que acontece no ciclo PFVA? (selecione a opção mais adequada)
  - a. Seleção de indicadores ambientais
  - b. Recolha e análise de dados
  - c. Comunicação e comunicação
  - d. Revisão e melhoria do processo
  - e. Todas as opções anteriores

## Unidade 2.2 Refabricação e eficiência ecológica

### 2.2.1 Introdução

Esta unidade visa compreender os fatores que impulsionam e moldam a gestão dos esforços ambientais na indústria têxtil. Além disso, tem como objetivo fornecer uma visão geral de diferentes estratégias e métodos nos Sistemas e Tecnologias de Fabricação e Refabricação de Desempenho Ambiental.

### 2.2.2 Breve descrição

Conhecimentos	Aptidões	Competências
No final da unidade, o formando irá:	No final da unidade, o formando será capaz de:	No final da unidade, o formando adquirirá a responsabilidade e autonomia para:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer os termos: Sistemas de fabricação e refabricação.</li> <li>- Conhecer o conceito de ecoeficiência e sua importância como indicador mensurável do desempenho sustentável.</li> <li>- Conhecer as tecnologias e sistemas para fabricação e refabricação de tecidos e roupas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar o conceito de ecoeficiência como um indicador mensurável do desempenho sustentável e como uma referência na comparação de tecnologias alternativas e sistemas de produção.</li> <li>- Decidir e conceber processos e sistemas tecnológicos eco eficientes para a fabricação e refabricação de produtos têxteis e de vestuário.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender os fatores que impulsionam e moldam a gestão dos esforços ambientais na indústria têxtil.</li> <li>- Entender como desenvolver processos de produção utilizando pequenas quantidades de água, pesticidas, inseticidas, produtos químicos perigosos ou emissões mais baixas de GEE, etc.</li> <li>- Compreender o conceito de ecoeficiência e os papéis que pode desempenhar.</li> </ul>

## 2.2.3 Conteúdo da Unidade

### Tópico 2.2.3.1 Conceito de Fabricação e Refabricação

A habitação do Homem na Terra e as suas atividades como as revoluções agrícola e industrial, seguidas pelo mundo atual de alta tecnologia de materiais sintéticos e artificiais, tiveram um impacto negativo sobre o meio ambiente e a biodiversidade. Em todo o mundo, as considerações ambientais estão agora a tornar-se fatores vitais na escolha dos bens de consumo, que inclui os têxteis.

A revolução industrial levou ao aparecimento de várias indústrias, entre as quais a indústria têxtil. As indústrias têxteis têm duas divisões:

- Processo a seco - principalmente departamentos de engenharia e montagem, que não utilizam água para todos os fins práticos (por exemplo, secção de limpeza e mistura, cardação, tecelagem).
- Processo húmido - departamentos que utilizam a água como matéria-prima ou nos seus processos ou ainda em ambos (por exemplo, processamento químico como tingimento, impressão, lavagem de roupas).

O tingimento de tecidos envolve um conjunto de corantes nomeadamente ácido, direto, reativo e de metal, complexo, cuba, enxofre, dispersão e pigmento. Em regra geral, os corantes são produtos químicos orgânicos ou inorgânicos complexos e podem ser aplicados aos têxteis através diferentes métodos. No entanto, a exaustão do corante varia de 50 a 85%. Portanto, os corantes serão libertados nos efluentes como poluentes, o que afeta seriamente as correntes de água próximas.

A Diretiva-Quadro da Água da UE visa prevenir e reduzir a poluição, promover a utilização sustentável da água, proteger e melhorar o ambiente aquático. O objetivo geral é alcançar um bom estado ambiental para todos os tipos de água<sup>31</sup>.

A refabricação é muitas vezes considerada como uma escolha ambientalmente preferível de opção de fim de vida comparativamente à reciclagem de materiais ou fabricação de novos produtos. No entanto, não existe um processo padronizado de fazer estes cálculos ambientais. Os resultados mostram que a refabricação é, em geral, a opção preferível, pelos ganhos ambientais de: alívio do esgotamento dos recursos, redução do risco de aquecimento global e possibilidades de fechar o ciclo para um manuseamento mais seguro de materiais tóxicos<sup>32</sup>.

A refabricação está posicionada um nível acima da reciclagem, na hierarquia de fim de vida, como mostra a Figura 7.

<sup>31</sup> <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/74/water-protection-and-management>

<sup>32</sup> Sundin E., Lee H.M. (2012) In what way is remanufacturing good for the environment?. In: Matsumoto M., Umeda Y., Masui K., Fukushige S. (eds) Design for Innovative Value Towards a Sustainable Society. Springer, Dordrecht. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-3010-6\\_106](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-3010-6_106)



Figura 7. Hierarquia de fim de vida <sup>33, 34, 35</sup>

A hierarquia de fim de vida é organizada de acordo com os impactos ambientais das várias opções de fim de vida e, em geral, é preferível escolher a opção na parte superior antes de descer na hierarquia.

A reciclagem de materiais baseia-se em tecnologias que fragmentam os produtos e componentes em partes mais pequenas, que podem ser separadas por vários processos manuais e automáticos.

No caso de reciclagem de materiais, os materiais utilizados na fabricação são recuperados, mas não a energia de incorporação utilizada para fabricar e montar as peças, que também

<sup>33</sup> Sundin E., Lee H.M. (2012) In what way is remanufacturing good for the environment? In: Matsumoto M., Umeda Y., Masui K., Fukushige S. (eds) Design for Innovative Value Towards a Sustainable Society. Springer, Dordrecht. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-3010-6\\_106](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-3010-6_106)

<sup>34</sup> <https://homeguides.sfgate.com/difference-recycling-remanufacturing-79389.html>

<sup>35</sup> [https://docs.european-bioplastics.org/publications/bp/EUBP\\_BP\\_Energy\\_recovery.pdf](https://docs.european-bioplastics.org/publications/bp/EUBP_BP_Energy_recovery.pdf)

se recupera ao realizar a refabricação. Além disso, muitas vezes são feitas comparações com a fabricação de novos componentes e produtos<sup>36</sup>.

### Tópico 2.2.3.2 Conceito de Ecoeficiência

A ecoeficiência foi proposta como uma das principais ferramentas para promover a transformação do desenvolvimento insustentável para o desenvolvimento sustentável<sup>37</sup>. Baseia-se no conceito de criar mais bens e serviços na indústria têxtil, utilizando menos recursos e criando menos resíduos e poluição. "É medida como a relação entre o valor (acrescentado) do que foi produzido [por exemplo, produto interno bruto (PIB)] e os impactos ambientais (adicionais) do produto ou serviço (por exemplo, emissões SO<sub>2</sub>)"<sup>38</sup>. O termo foi cunhado pelo Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (CEMDS) na sua publicação "Mudando o Rumo", de 1992, e na Cimeira da Terra desse mesmo ano, a ecoeficiência foi aprovada como um novo conceito empresarial e um meio para as empresas implementarem a Agenda 21 no sector privado<sup>39</sup>. O termo ecoeficiência tornou-se sinónimo de uma filosofia de gestão orientada para a sustentabilidade, combinando eficiência ecológica e económica<sup>40</sup>.

Ecoeficiência significa fazer mais com menos, ou produzir resultados económicos com o mínimo de recursos naturais e degradação ambiental (Kuosmanen, 2005). Embora haja opiniões diferentes sobre o uso e a aplicação adequada dos quadros de ecoeficiência (Ehrenfeld, 2005, Hukkinen, 2001), alguns indicadores de ecoeficiência continuam a ser muito utilizados atualmente (por exemplo, a produtividade dos recursos, um tipo de indicador de ecoeficiência, tem sido adotado por muitos países como uma ferramenta importante para a gestão de recursos). A medição da ecoeficiência é fundamental para encontrar formas rentáveis de reduzir as pressões ambientais. Além disso, políticas voltadas para a melhoria da eficiência tendem a ser mais fáceis de adotar, do que políticas que restringem o nível de atividade económica (Kuosmanen e Kortelainen, 2005), particularmente em países em desenvolvimento como a China<sup>41</sup>.

A Diretiva de Eficiência Energética de 2012 (2012/27/UE) estabelece um conjunto de medidas vinculativas para ajudar a UE a atingir sua meta de 20% de eficiência energética até

<sup>36</sup> Sundin E., Lee H.M. (2012) In what way is remanufacturing good for the environment?. In: Matsumoto M., Umeda Y., Masui K., Fukushige S. (eds) Design for Innovative Value Towards a Sustainable Society. Springer, Dordrecht. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-3010-6\\_106](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-3010-6_106)

<sup>37</sup> <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.06.007>

<sup>38</sup> Yadong, Y (2013). "Eco-efficiency trends in China, 1978-2010: Decoupling Environmental Pressure from Economic Growth". *Ecological Indicators*. **24**: 177–184. doi:10.1016/j.ecolind.2012.06.007

<sup>39</sup> OECD Secretariat. (2002). Indicators to measure decoupling of environmental pressure from economic growth. Sustainable development, Retrieved from [http://www.docstoc.com/docs/84838188/oecd\\_decoupling](http://www.docstoc.com/docs/84838188/oecd_decoupling)

<sup>40</sup> OECD Secretariat. (2002). Indicators to measure decoupling of environmental pressure from economic growth. Sustainable development, Retrieved from [http://www.docstoc.com/docs/84838188/oecd\\_decoupling](http://www.docstoc.com/docs/84838188/oecd_decoupling)

<sup>41</sup> Yadong, Y (2013). "Eco-efficiency trends in China, 1978-2010: Decoupling Environmental Pressure from Economic Growth". *Ecological Indicators*. **24**: 177–184. doi:10.1016/j.ecolind.2012.06.007

2020. Nos termos da diretiva, todos os países da UE são obrigados a utilizar a energia de maneira mais eficiente em todas as etapas da cadeia energética<sup>42</sup>. As emissões dos principais poluentes atmosféricos na Europa (SO<sub>2</sub>; NO<sub>x</sub>; NH<sub>3</sub>; NMVOCs; PM<sub>2,5</sub>) diminuíram e as projeções sugerem que a UE como um todo está na meta de cumprir os seus compromissos de redução das emissões de poluentes atmosféricos para 2020 na UE e a nível internacional para todos, exceto as emissões de amoníaco<sup>43</sup>. Até 2050, a UE pretende reduzir substancialmente as suas emissões, entre 80 e 95%, em relação aos níveis de 1990, como parte dos esforços exigidos pelos países desenvolvidos como um grupo, transformando a Europa numa economia de alta eficiência energética e de baixo teor de carbono<sup>44</sup>.

Este tópico revela tendências de ecoeficiência e separação da pressão ambiental do crescimento económico. As implicações políticas podem ser tiradas dos seguintes 3 aspetos:

- A longo prazo, a melhoria da eficiência dos recursos deve ter alta prioridade; na fase atual, a melhoria da eficiência dos minerais deve ser priorizada. Como os problemas crescentes associados à produção de resíduos e emissões estão relacionados com a escala de insumos de materiais (Behrens et al., 2007), o uso de recursos é a causa básica da pressão ambiental. Uma redução geral do uso de materiais (isto é, desmaterialização) por meio do aumento da eficiência dos recursos será uma estratégia-chave para combater os problemas ambientais globais (Behrens et al., 2007, Kovanda e Hak, 2011). Políticas eficazes para a melhoria da eficiência dos minerais são extremamente necessárias<sup>45</sup>.
- As metas relativas de separação devem ser estabelecidas nos grandes países industriais, especialmente para a eficiência de recursos. Embora a separação absoluta da utilização dos recursos, medida pela Extração Interna Utilizada (EIU), tenha ocorrido em vários países de topo do Produto Interno Bruto (PIB) numa escala global, a separação absoluta é rara, uma vez que o consumo de recursos está a aumentar acentuadamente (PNUMA, 2011). A redução absoluta do consumo de energia e recursos não pode ainda ser incluída nas políticas dos países em desenvolvimento (PNUMA, 2011)<sup>46</sup>.
- A melhoria na eficiência dos recursos pode ser alcançada através da melhoria dos níveis de tecnologia nos sectores de produção e da mudança da estrutura económica das indústrias de energia e indústrias de recursos intensivos para as indústrias

<sup>42</sup> <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive>

<sup>43</sup> <https://www.eea.europa.eu/airs/2018/environment-and-health/air-pollutant-emissions>

<sup>44</sup> [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en)

<sup>45</sup> Yadong, Y (2013). "Eco-efficiency trends in China, 1978-2010: decoupling environmental pressure from economic growth". *Ecological Indicators*. 24: 177–184. doi:10.1016/j.ecolind.2012.06.007

<sup>46</sup> Yadong, Y (2013). "Eco-efficiency trends in China, 1978-2010: Decoupling Environmental Pressure from Economic Growth". *Ecological Indicators*. 24: 177–184. doi:10.1016/j.ecolind.2012.06.007

ligeiras. Como o ajuste estrutural é difícil de alcançar a curto prazo, o avanço da tecnologia pode ser uma forma eficaz para a melhoria da eficiência dos recursos<sup>47</sup>.

A indústria têxtil, em geral, não é considerada uma indústria intensiva em termos energéticos. Dito isto, a indústria têxtil compreende um grande número de fábricas que, no seu conjunto, expandem uma grande quantidade de energia<sup>48</sup>. A Figura 8 fornece exemplos de indicadores específicos da indústria para o consumo de recursos e energia.

### Benchmarks in textile production

#### CONSUMPTION OF RESOURCES AND ENERGY

PROCESS	ELECTRICAL ENERGY (KWH/KG TEXTILE SUBSTRATE)	THERMAL ENERGY (MJ/KG TEXTILE SUBSTRATE)	WATER CONSUMPTION (L/KG TEXTILE SUBSTRATE)
Wool scouring	0,3	3,5	2-6
Yarn finishing	-	-	70-120
Yarn dyeing	0,8-1,1	13-16	15-30 (dyeing) 30-50 (rinsing)
Dyeing loose fibres	0,1-0,4	4-14	4-15 (dyeing) 4-20 (rinsing)
Finishing knitted fabrics	1-6	10-60	70-120
Finishing woven fabric	0,5-1,5	30-70	50-100
Finishing dyed knitted fabrics	-	-	<200

Source: IFC-EHS Guidelines „Textile Manufacturing“

Figura 8. Referências na produção têxtil<sup>49</sup>

Como exemplo de ecoeficiência, podemos mencionar a Daimler Chrysler, que fabrica componentes para automóveis utilizando fibras de sisal produzidas e fabricadas localmente. Para implementar o programa, foram necessárias novas tecnologias, conceção das instalações e consultoria técnica. Agora, 75% da prateleira traseira da Mercedes Benz C Class é composta por uma mistura de sisal e algodão<sup>50</sup>.

### Tópico 2.2.3.3 Efeitos Ambientais da Indústria Têxtil e do Vestuário

De acordo com a EURATEX, em 2017 a indústria têxtil e do vestuário na UE teve um volume de negócios de 181 mil milhões de euros e era composta por 176.400 empresas (principalmente PME), empregando mais de 1,7 milhões de pessoas. Enquanto entre 1998 e 2009 o sector perdeu cerca de metade dos seus trabalhadores e o volume de negócios diminuiu 28%, em 2015 ainda representava 5% do emprego e mais de 2% do valor

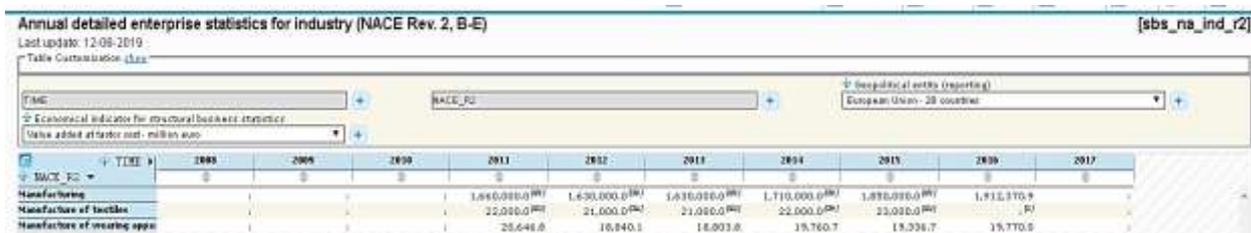
<sup>47</sup> Yadong, Y (2013). "Eco-efficiency trends in China, 1978-2010: decoupling environmental pressure from economic growth". *Ecological Indicators*. **24**: 177-184. doi:10.1016/j.ecolind.2012.06.007

<sup>48</sup> <https://www.omicsonline.org/open-access/a-review-on-energy-management-in-textile-industry.php?aid=92916>

<sup>49</sup> <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/711c2479-baf7-461a-aa85-0e483625550a/Final%2B-%2BTextiles%2BManufacturing.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqelcTk&id=1323162617789>

<sup>50</sup> <http://www.gdrc.org/sustdev/concepts/04-e-effi.html>

acrescentado no total da indústria transformadora na Europa<sup>51</sup>, como se pode observar na Figura 9.



TIME	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Manufacturing	1,860,000.0	1,870,000.0	1,880,000.0	1,890,000.0	1,900,000.0	1,910,000.0	1,920,000.0	1,930,000.0	1,912,110.9
Manufacture of textiles	22,000.0	21,000.0	20,000.0	19,000.0	18,000.0	17,000.0	16,000.0	15,000.0	14,000.0
Manufacture of wearing app	25,646.8	26,840.1	28,033.8	29,227.5	30,421.2	31,614.9	32,808.6	34,002.3	35,196.0

Figura 9. Produção na Europa<sup>52</sup>

A quantidade de peças de vestuário compradas na UE por pessoa aumentou em apenas algumas décadas 40%, impulsionada por uma queda nos preços e pelo aumento da velocidade com que a moda é entregue aos consumidores. O vestuário representa entre 2% e 10% do impacto ambiental do consumo da UE<sup>53</sup>.

Este impacto é muitas vezes sentido em países terceiros, pois a maior parte da produção ocorre no estrangeiro. A produção de matérias-primas, a sua transformação em fibras, tecer os tecidos e tingi-los, exige enormes quantidades de água e produtos químicos, incluindo pesticidas para o cultivo de matérias-primas, como o algodão. A utilização do consumidor também tem uma grande pegada ambiental devido à água, energia e produtos químicos utilizados na lavagem, secagem na máquina e engomagem, bem como aos microplásticos lançados no meio ambiente. Menos da metade das roupas usadas são recuperadas para reutilização ou reciclagem quando já não são necessárias e, apenas 1% são recicladas em novas roupas, uma vez que tecnologias que possibilitam a reciclagem de roupas em fibras virgens apenas agora começam a surgir<sup>54</sup>.

### Exemplo de caso real 1: Detox to Zero by OEKO-TEX.

<b>Âmbito</b>	#Environmental performance #Zero Hazardous Chemicals
---------------	--

<sup>51</sup> EPRS\_BRI(2019)633143\_EN.pdf EPRS | European Parliamentary Research Service, Author: Nikolina Šajn, Members' Research Service, PE 633.143 – January 2019, Environmental impact of the textile and clothing industry

<sup>52</sup> [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=sbs\\_na\\_2a\\_dfdn&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=sbs_na_2a_dfdn&lang=en)

<sup>53</sup> [http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS\\_BRI%282019%29633143](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI%282019%29633143)

<sup>54</sup> EPRS | European Parliamentary Research Service, Author: Nikolina Šajn, Members' Research Service, PE 633.143 – January 2019, Environmental impact of the textile and clothing industry

<b>Valor Acrescentado</b>	<p><b>DETOX TO ZERO by OEKO-TEX®</b> é um sistema abrangente de verificação e de informação que utiliza os requisitos estipulados pela Campanha de Desintoxicação do Greenpeace, que visa eliminar todos os produtos químicos perigosos da cadeia de fornecimento têxtil até 2020.</p> <p>DETOX TO ZERO é um programa em melhoria contínua, através da análise da situação numa instalação e da criação de um plano robusto para reduzir as substâncias perigosas nos processos de produção, enquanto se implementam procedimentos de proteção ambiental.</p> <p><b>Fonte de informação: Página web da OEKO-TEX, diretrizes Detox to Zero (acedida em Dec 2019). Nov 2019</b></p>
<b>Informação Adicional</b>	Diretrizes DETOX TO ZERO - <a href="https://www.oeko-tex.com/importedmedia/downloadfiles/DETOX_TO_ZERO_by_OEKO-TEX_R_-_Guideline.pdf">https://www.oeko-tex.com/importedmedia/downloadfiles/DETOX_TO_ZERO_by_OEKO-TEX_R_-_Guideline.pdf</a>

#### **2.2.4 Sugestões de Leitura**

- Binder K, EU flagship initiative on the garment sector, EPRS, European Parliament, April 2017.
- Binder K, Improving global value chains key for EU trade, EPRS, European Parliament, June 2016.
- Ellen MacArthur Foundation, A new textiles economy: redesigning fashion's future, 2017.
- European Clothing Action Plan, Mapping clothing impacts in Europe: The environmental cost, 2017.
- European Environment Agency, Environmental indicator report 2014: Environmental impacts of production-consumption systems in Europe, 2014.
- Global Fashion Agenda & The Boston Consulting Group, The Pulse of the Fashion Industry, 2017.
- <https://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/WASTE%20BROCHURE.pdf>

## 2.2.5 Questionário

### Questionário de Autoavaliação

---

1. A performance ambiental das empresas é uma contribuição para a sustentabilidade. (selecione a opção mais adequada)
  - a. Verdadeiro
  - b. Falso
  - c. Ainda não tenho bem a certeza
  
2. Como descreveria o conceito de ecoeficiência? (selecione a opção mais adequada)
  - a. Reduzir ao mínimo os danos ecológicos e, ao mesmo tempo, maximizar a eficiência
  - b. Medição cuidada das tendências e progressos ambientais
  - c. A nova era do processo, orientado por dados, de elaboração de políticas ambientais
  - d. A filosofia de gestão orientada para a sustentabilidade
  
3. O processo de produção têxtil é caracterizado pelo alto consumo de recursos como água, combustível e uma variedade de produtos químicos numa longa sequência de processos, gerando uma carga significativa sobre o meio ambiente. (selecione a opção mais adequada)
  - a. Verdadeiro
  - b. Falso
  - c. Ainda não tenho bem a certeza
  
4. Quais das seguintes partes interessadas estão interessadas no IPA? (selecione a opção mais adequada)
  - a. Clientes & Comunidades
  - b. Investidores & grupos de interesse especiais
  - c. Funcionários
  - d. Fornecedores
  - e. Todas as anteriores

## Unidade 2.3 Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) na Indústria Têxtil

### 2.3.1 Introdução

O impacto negativo das empresas industriais no meio ambiente determina a necessidade de procura e adoção de técnicas de produção amigas do ambiente. As melhores técnicas disponíveis (MTD) visam melhorar a eficácia da proteção ambiental da operação das empresas, com a viabilidade económica da sua utilização.

### 2.3.2 Breve descrição

Conhecimentos	Aptidões	Competências
No final da unidade, o formando irá:	No final da unidade, o formando será capaz de:	No final da unidade, o formando adquirirá a responsabilidade e autonomia para:
<ul style="list-style-type: none"><li>- Conhecer a definição das melhores técnicas disponíveis (MTD);</li><li>- Descrever o conceito de MTD;</li><li>- Conhecer a metodologia de avaliação MTD;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identificar e analisar situações para resolver problemas ambientais numa indústria têxtil</li><li>- Avaliar e selecionar MTD no sector têxtil para reduzir impactos ambientais negativos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compreender o conceito de MTD, aplicar os documentos de referência MTD (BREFs);</li><li>- Compreender os benefícios da aplicação das MTD no sector têxtil.</li></ul>

### 2.3.3 Conteúdo da Unidade

#### Tópico 2.3.3.1 Conceito de Melhores Técnicas Disponíveis

O conceito de MTD (Melhores Técnicas Disponíveis) foi introduzido como um princípio chave na Diretiva IPPC, 96/61/CE. O termo melhor técnica disponível é definido na Diretiva como "o estado mais eficaz e avançado no desenvolvimento de atividades e seus métodos de funcionamento que indicam a adequação prática de técnicas específicas para fornecer, em princípio, a base para valores-limite de emissão destinados a prevenir e, quando isso não for praticável, geralmente para reduzir as emissões e o impacto sobre o meio ambiente como um todo"<sup>55</sup>:

<sup>55</sup> <https://ec.europa.eu/environment/archives/enlarg/news4.htm>

- As **técnicas** incluem tanto a tecnologia utilizada como a forma como a instalação é concebida, construída, mantida, operada e desmantelada;
- As técnicas **disponíveis** são as desenvolvidas numa escala que permite a sua aplicação no sector industrial em causa, em condições económica e tecnicamente viáveis, tendo em consideração os custos e as vantagens, quer as técnicas sejam ou não utilizadas ou produzidas no Estado-Membro em questão, desde que sejam razoavelmente acessíveis ao operador;
- **melhor** significa mais eficaz para alcançar um nível geral elevado de proteção do meio ambiente como um todo<sup>56</sup>.

Na Diretiva 2010/75 / UE afirma-se que o requisito para a aplicação das MTD aplica-se apenas aos sectores da economia, onde o funcionamento das maiores empresas está associado a um impacto significativo sobre o meio ambiente<sup>57</sup>.

No processo de classificação de uma técnica como MTD de acordo com o Anexo III da Diretiva 2010/75/ UE, os aspetos a seguir devem ser considerados:

- A utilização de tecnologia de baixo desperdício;
- A utilização de substâncias menos perigosas;
- A promoção da valorização e reciclagem das substâncias produzidas e utilizadas no processo e dos resíduos, quando apropriado;
- Processos, instalações ou métodos de operação comparáveis que tenham sido experimentados com sucesso à escala industrial;
- Avanços tecnológicos e mudanças no conhecimento e compreensão científica;
- A natureza, os efeitos e o volume das emissões em questão;
- As datas de comissionamento de instalações novas ou existentes;
- O período de tempo necessário para introduzir a melhor técnica disponível;
- O consumo e a natureza das matérias-primas (incluindo a água) utilizadas no processo e a eficiência energética;
- A necessidade de prevenir ou reduzir ao mínimo o impacto global das emissões no ambiente e os riscos para o mesmo;
- A necessidade de prevenir acidentes e de minimizar as consequências para o ambiente;
- Informações publicadas por organizações públicas internacionais<sup>58</sup>.

O termo “Melhores Técnicas Disponíveis” é utilizado principalmente no contexto de atos regulamentares, normas, regras, regulamentos sobre limitação de emissões e descargas de

<sup>56</sup> Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention and control. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31996L0061:en:HTML>

<sup>57</sup> <https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm>

<sup>58</sup> <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:334:0017:0119:en:PDF>

poluentes no meio ambiente, tendo em consideração estratégias de prevenção e controlo da poluição. O termo foi sujeito a mudanças de acordo com as mudanças de objetivos das atividades práticas, bem como dos valores sociais: “razoavelmente alcançável”, “melhor praticável”, “melhor disponível”. Os termos a seguir foram utilizados com significado semelhante: técnicas disponíveis, melhores meios praticáveis e opção ambiental mais viável.

Inicialmente, as “Melhores Técnicas Disponíveis” significavam a melhor possível entre as técnicas atualizadas, sem considerar a tradicional análise económica de custo-benefício. Atualmente, ao classificar as técnicas como as “melhor disponíveis”, os fatores económicos também são considerados.

### **Tópico 2.3.3.2 Seleção das MTD**

As MTD na União Europeia são definidas e revistas no quadro oficial do Processo de Sevilha em cooperação com os Estados-Membros, empresas industriais e outras partes interessadas. Este trabalho é coordenado pelo Gabinete Europeu para a Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP) do Instituto de Investigação Tecnológica Avançada do Centro Comum de Investigação da UE em Sevilha (Espanha). O trabalho de um grupo de trabalho técnico do PCIP é liderado pelo serviço científico interno da Comissão Europeia, o Gabinete Europeu PCIP do Centro Comum de Investigação (GEPCIP) e, à medida que os resultados produzem documentos de referência sobre os documentos de REFerência das Melhores Técnicas Disponíveis (Best Available Techniques REference documents), chamados BREF.

Os grupos técnicos de trabalho (GTT) representam as principais partes interessadas (ou seja, os Estados-Membros da UE, a indústria em causa, as ONG ambientais e os serviços da Comissão da UE) é estabelecido para cada sector industrial que, no processo de troca de informações técnicas e económicas apoiado por análises e recomendações de peritos, define as MTD para um determinado sector industrial. O processo de elaboração de documentos de referência sobre as MTD (documentos BREF) é apresentado de forma esquemática na figura 10. A elaboração de documentos de referência sobre as MTD não é um trabalho único; inclui revisão periódica, atualização, renovação e aumento dos dados apresentados.

Os procedimentos para a criação e conversão de Documentos de Referência MTD (BREF), bem como os requisitos para o seu conteúdo, estão definidos no documento "IEF 22-4-1 Information Exchange Guidelines IEF 22-4-1 BAT" diretrizes de troca de informações<sup>59</sup>.

---

<sup>59</sup> [http://www.oree.org/\\_script/ntsp-document-file\\_download.php?document\\_id=997&document\\_file\\_id=1001](http://www.oree.org/_script/ntsp-document-file_download.php?document_id=997&document_file_id=1001)

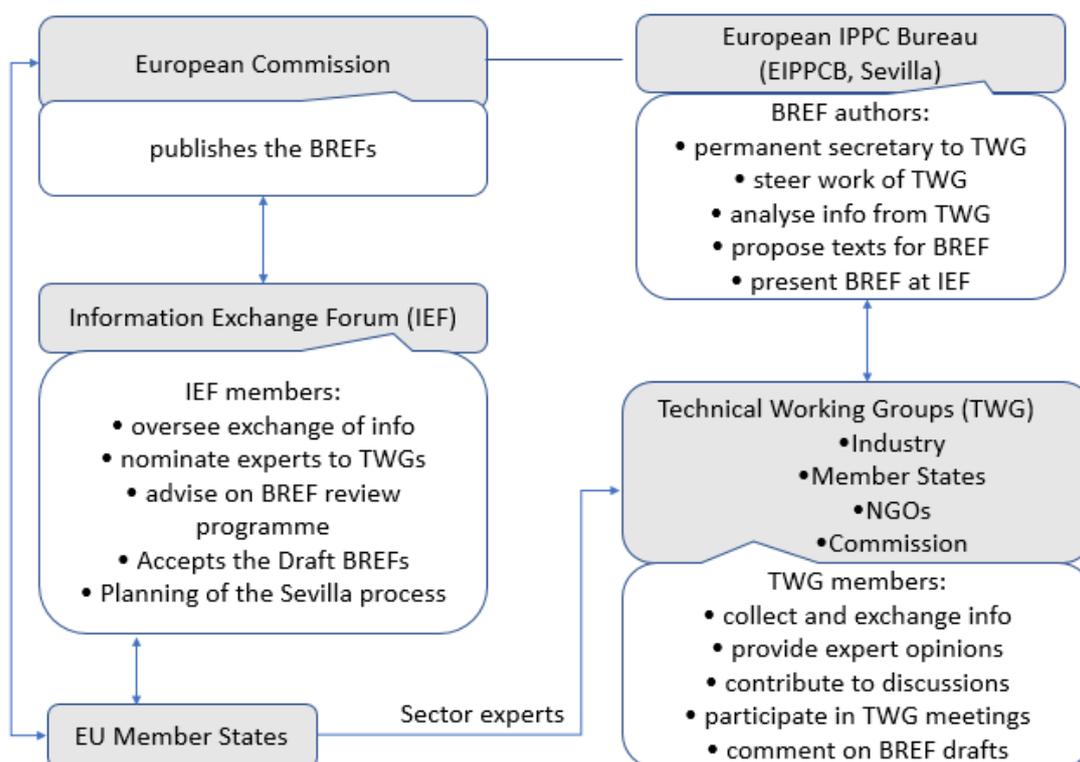


Figura 10. A elaboração de documentos de referência MTD (BREF)<sup>60</sup>

No processo de determinação das melhores técnicas nos países industrializados, o principal é que a utilização do termo MTD se estende aos processos e técnicas tecnológicas que já foram comercializados e a sua eficácia ambiental já foi confirmada por especialistas independentes. É especialmente enfatizado que a transição para o uso de MTD não deve reduzir a eficiência económica da empresa. Portanto, os principais critérios no procedimento para avaliar as MTD candidatas, são os seguintes<sup>61</sup>:

- A viabilidade técnica
- O benefício ambiental geral
- A viabilidade económica

A viabilidade técnica é avaliada através da procura de experiências com as técnicas em situações práticas. A técnica já é aplicada no sector? É aplicada em condições consideradas relevantes para o sector como um todo? A técnica afeta a qualidade dos produtos do sector? A técnica afeta a segurança dos trabalhadores?<sup>62</sup>

<sup>60</sup> [http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/ippc/pdf/meeting\\_europeo/roudier\\_europeanbureau.pdf](http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/file-storage/download/ippc/pdf/meeting_europeo/roudier_europeanbureau.pdf)

<sup>61</sup> <https://pdfs.semanticscholar.org/0d14/e3c786efb4d546e1f902b36030b8f444d095.pdf>

<sup>62</sup> <https://pdfs.semanticscholar.org/0d14/e3c786efb4d546e1f902b36030b8f444d095.pdf>

Uma técnica só será a melhor se a sua aplicação garantir a proteção do meio ambiente como um todo, e não a proteção de componentes separados do meio ambiente. Na prática, por exemplo, isto significa que um elevado grau de purificação das águas residuais descarregadas numa massa de água, não deve ser alcançado através de um aumento das emissões de poluentes para a atmosfera ou de um aumento da produção de resíduos<sup>63</sup>.

O benefício económico global do candidato-MTD é determinado por uma avaliação especializada do impacto em diferentes meios ambientais (ar, água, resíduos, solo, energia, utilização de recursos naturais, ruído/vibrações e odor).

Os critérios ecológicos das melhores técnicas disponíveis são as suas capacidades para assegurar a prevenção completa (sempre que possível) e/ou a redução das emissões (descargas) de poluentes (ou outros tipos de impacto negativo) na atmosfera, massas de água, ou outros componentes ambientais, bem como a redução (exclusão) da formação de produção e consumo de resíduos, a redução da intensidade energética e de recursos dos processos de produção<sup>64</sup>.

O candidato-MTD é considerado economicamente aceitável se a relação custo/benefício ambiental não for irracional, ou seja, os benefícios ambientais excederem os custos económicos de compra, implementação e utilização das MTD. A avaliação da viabilidade económica de uma técnica para uma determinada indústria tem em consideração o requisito da Diretiva relativamente às garantias de que, ao determinar qualquer técnica como MTD, não deve ser prejudicada a sustentabilidade económica do sector industrial, onde estas técnicas estão a ser implementadas<sup>65</sup>.

A maioria das restantes opções de MTD não são mutuamente exclusivas, ou seja, a implementação de uma MTD candidata não exclui a utilização de outra. No entanto, muitas vezes várias técnicas têm benefícios ambientais semelhantes<sup>66</sup>.

Apenas com a consideração conjunta de fatores ambientais, económicos e sociais, assim como a sua acessibilidade prática, a técnica pode ser reconhecida como a melhor disponível.

As metodologias apresentadas no Documento de Referência (REF) Economia e Efeitos Transversais - Media descrevem de forma consistente a estrutura do processo de tomada de decisão e fornecem também um esquema claro e transparente para a elaboração de uma decisão final, na qual os interesses ecológicos e económicos devem ser equilibrados<sup>67</sup>. A figura a seguir apresenta uma metodologia para avaliar um candidato MTD.

<sup>63</sup>[http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/ipcc\\_brefs/library](http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/ipcc_brefs/library).

<sup>64</sup>[http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/ipcc\\_brefs/library](http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/ipcc_brefs/library).

<sup>65</sup>[https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ecm\\_bref\\_0706.pdf](https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ecm_bref_0706.pdf)

<sup>66</sup><https://pdfs.semanticscholar.org/0d14/e3c786efb4d546e1f902b36030b8f444d095.pdf>

<sup>67</sup>[https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ecm\\_bref\\_0706.pdf](https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ecm_bref_0706.pdf)

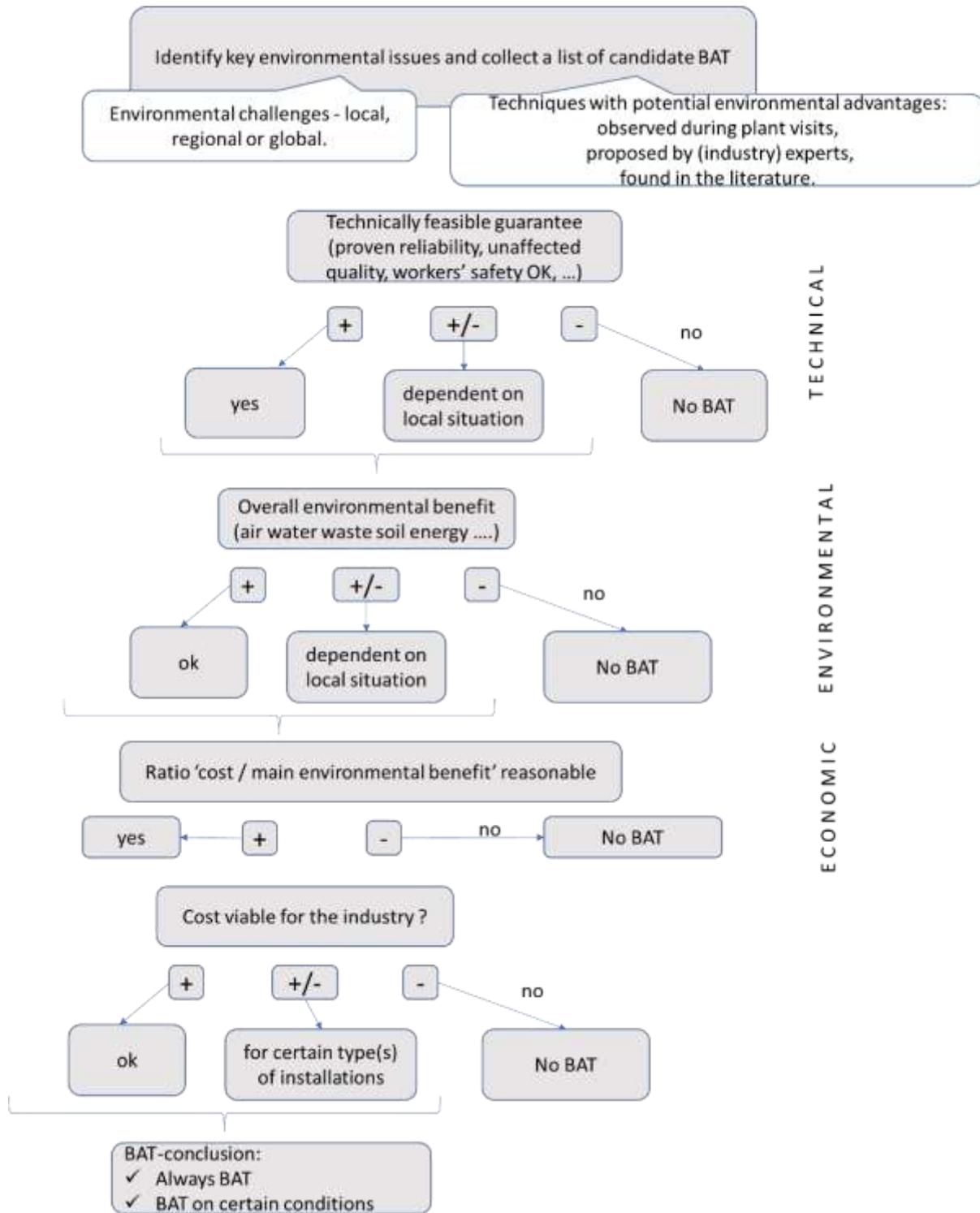


Figura 11. Procedimento de seleção de MTD (BAT) ao nível industrial<sup>68</sup>

<sup>68</sup> Adapted from <https://pdfs.semanticscholar.org/0d14/e3c786efb4d546e1f902b36030b8f444d095.pdf>

Como resultado da identificação MTD são utilizadas as seguintes designações: "+" - MTD, categoria "+/-" - é condicional MTD, "-" - não é MTD.

### **Tópico 2.3.3.3 Documento de Referência MTD (BREF)**

Documento de Referência MTD, é um documento resultante da troca de informações, organizado nos termos do artigo 13, elaborado para atividades definidas e descrevendo, em particular, técnicas aplicadas, níveis atuais de emissões e consumo, técnicas consideradas para a determinação das melhores técnicas disponíveis, bem como conclusões MTD e quaisquer técnicas emergentes, dando especial atenção aos critérios enumerados no Anexo III<sup>69</sup>. Os documentos BREF podem ser descarregados na página web da Comissão Europeia GEPCIP<sup>70</sup>. Atualmente a UE desenvolveu 33 Documentos de Referência MTD, relativos a várias indústrias:

- 28 são "verticais" - para todos os sectores industriais do ANEXO I (incluindo BREF para a Indústria Têxtil). Os documentos de referência "verticais" são preparados para a utilização num sector industrial;
- 3 documentos de referência são "horizontais" e aplicáveis à maioria das indústrias;
- 2 Documentos de Referência (REFs) - (Economia e Efeitos Transversais - Media, Monitorização de Emissões para o Ar e Água);
- 1 BREF para uma atividade 'não- PCIP' - Gestão de Rejeitos e Resíduos em Atividades Mineiras.

Os Documentos de Referência MTD não são normas nem regulamentos técnicos. Os Documentos de Referência MTD não prescrevem a utilização de nenhuma das tecnologias, mas oferecem uma gama de níveis de emissão (descargas) que podem ser alcançados através da aplicação de várias das melhores tecnologias disponíveis no mercado e com o menor impacto ambiental, tendo em consideração as características técnicas das instalações, a sua localização geográfica e condições ambientais locais.

Os Documentos de Referência MTD (BREFs) são os principais documentos de referência utilizados por:

- Instalações industriais, para seleccionar a tecnologia mais apropriada entre as várias existentes;
- Autoridades competentes dos 27 Estados-Membro, que fornecem autorizações / licenças integradas para um impacto ambiental admissível, às empresas que representam um potencial significativo de poluição na Europa<sup>71</sup>.

<sup>69</sup> <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:334:0017:0119:en:PDF>

<sup>70</sup> <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>

<sup>71</sup> [http://www.hrdpnetwork.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e52068/e52963/08\\_BARreferenc eDocumentTextileSector\\_LalitSharma\\_GIZ.pdf](http://www.hrdpnetwork.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e52068/e52963/08_BARreferenc eDocumentTextileSector_LalitSharma_GIZ.pdf)

As condições de licenciamento, incluindo os valores-limite de emissão (VLE), devem ter por base as Melhores Técnicas Disponíveis (MTD). Até à aprovação dessas novas conclusões MTD, os antigos documentos de referência MTD devem ser aplicados como conclusões MTD para efeitos do IED<sup>72</sup>.

Além disso, os Documentos de Referência MTD descrevem tecnologias promissoras, definindo assim um vetor (direção) para o desenvolvimento da indústria, uma vez que a introdução ativa de tecnologias promissoras as redireciona para a categoria de MTD. Utilização das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) para combater os danos causados pela poluição no sector têxtil<sup>73</sup>. Os BREFs têm normalmente as seguintes informações:

- Sumário Executivo, Prefácio, Âmbito
- 1. Informações gerais sobre o sector em questão
- 2. Processos e técnicas aplicadas
- 3. Níveis de emissão e consumo
- 4. Técnicas a considerar na determinação das MTD
- 5. As Melhores Técnicas Disponíveis
- 6. Técnicas emergentes
- 7. Observações finais
- Referências, Glossário de termos e abreviaturas
- Anexos

Para a Indústria Têxtil, foi desenvolvido um BREF em 2003. O processo de revisão do BREF para a Indústria Têxtil começou em 2017 e espera-se que o novo BREF seja publicado em 2021. As MTD formam a base dos valores-limite legais de emissão em licenças ambientais integradas para a indústria têxtil num vasto número de países. Utilização das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) para combater os danos causados pela poluição no sector têxtil<sup>74</sup>. O BREF Têxtil é uma fonte valiosa:

- De informação sobre as técnicas disponíveis, a sua aplicabilidade e os níveis de consumo e emissão associados às fábricas de diferentes dimensões e estruturas (tanto as pequenas como as grandes fábricas)<sup>75</sup>.
- Para ideias sobre como melhorar os processos de produção no que diz respeito ao seu impacto ambiental. As medidas visam, por exemplo:
  - Reduzir as perdas e aumentar a eficiência na utilização de matérias-primas, produtos químicos, etc.;

<sup>72</sup>[https://www.era-comm.eu/EU\\_Law\\_on\\_Industrial\\_Emissions/module\\_2/bat.html](https://www.era-comm.eu/EU_Law_on_Industrial_Emissions/module_2/bat.html)

<sup>73</sup> <https://mneguidelines.oecd.org/OECD-Garment-Forum-2019-session-note-Using-best-available-techniques-to-combat-harm-caused-by-pollution.pdf>

<sup>74</sup> <https://mneguidelines.oecd.org/OECD-Garment-Forum-2019-session-note-Using-best-available-techniques-to-combat-harm-caused-by-pollution.pdf>

<sup>75</sup>[http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e52068/e52963/08\\_BATReferenceDocumentTextileSector\\_LalitSharma\\_GIZ.pdf](http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e52068/e52963/08_BATReferenceDocumentTextileSector_LalitSharma_GIZ.pdf)

- Aumentar a qualidade e credibilidade do produto;
- Reduzindo a quantidade de energia necessária;
- Reduzindo a quantidade de água necessária;
- Evitar ou reduzir a poluição do ar e da água;
- Evitar ou reduzir a quantidade de substâncias perigosas nos produtos<sup>76</sup>.

O BREF da Indústria têxtil inclui a descrição de 130 técnicas no capítulo - 4 "Técnicas a considerar na determinação das MTD":

- MTD genérico para toda a indústria têxtil;
- MTD integrada ao processo;
- Fim das técnicas de tubos;
- Todos os principais tipos de fibras têxteis, incluindo informações adicionais sobre auxiliares, corantes e pigmentos, maquinaria têxtil e receitas típicas.<sup>77</sup>

O âmbito do BREF da Indústria Têxtil cobre três sectores:

- Lavagem de lã;
- Operações de acabamento de têxteis nas quais a capacidade de tratamento é superior a 10 toneladas por dia (excluindo o revestimento do chão);
- O sector dos tapetes.

É dada especial atenção aos seguintes processos (ver Figura 12):

- preparação da fibra;
- pré-tratamento;
- tingimento;
- impressão;
- acabamento.

<sup>76</sup> [https://www.global-chemicals-waste-platform.net/fileadmin/files/Summer\\_School\\_2015/UBA\\_Checklist\\_BAT\\_Textile\\_Industry.pdf](https://www.global-chemicals-waste-platform.net/fileadmin/files/Summer_School_2015/UBA_Checklist_BAT_Textile_Industry.pdf)

<sup>77</sup> [http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e52068/e52963/08\\_BATReferenceDocumentTextileSector\\_LalitSharma\\_GIZ.pdf](http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e52068/e52963/08_BATReferenceDocumentTextileSector_LalitSharma_GIZ.pdf)

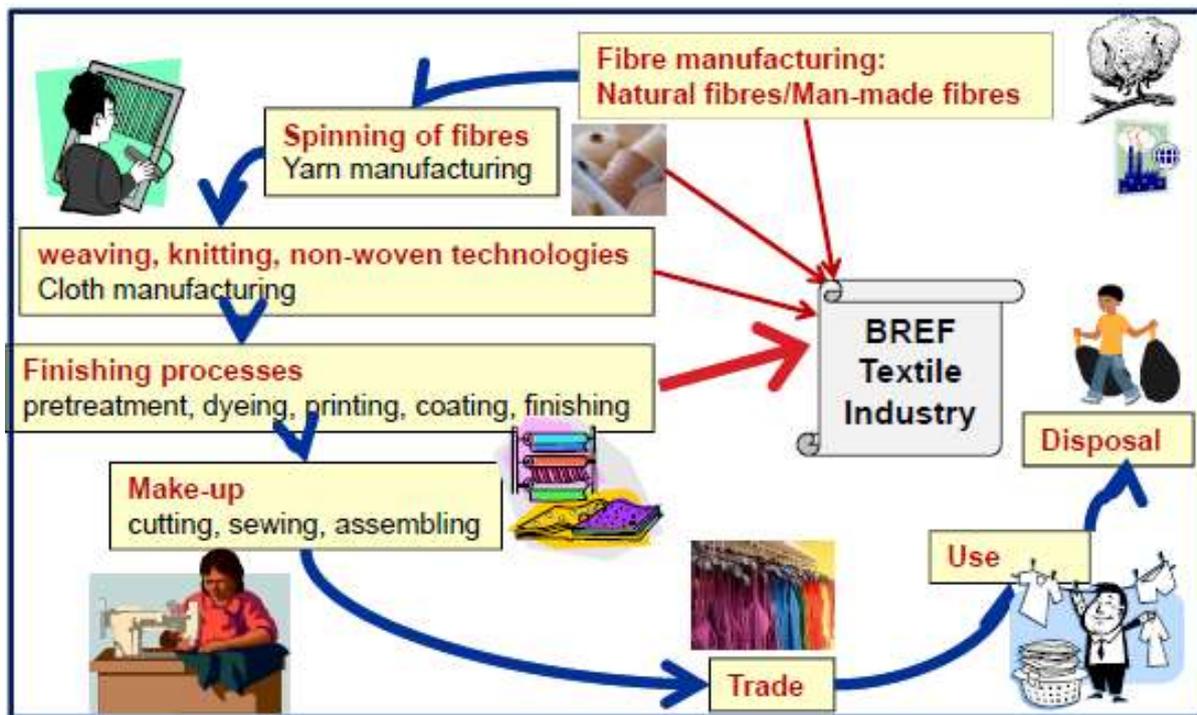


Figura 12. Estado e âmbito do BREF da Indústria Têxtil<sup>78</sup>

O objetivo da adoção de MTD na empresa é aumentar a eficiência dos valores ambientais e económicos de produção, impulsionar a produtividade, aumentar o potencial inovador da empresa, desenvolver novos mercados, melhorar a confiança, a estabilidade, procurar novas fontes de financiamento, etc., que permitam assegurar um crescimento económico estável e melhorar a competitividade global na indústria<sup>79</sup>.

As empresas podem utilizar uma lista de verificação para identificar o potencial de melhoria do impacto ambiental na indústria têxtil. A lista de verificação é baseada na versão de 2003 do BREF para as indústrias têxteis. Na lista de verificação, todas as melhores técnicas disponíveis compiladas no BREF são tidas em consideração e tratadas em tabelas individuais (ver Figura 13).

<sup>78</sup> [http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT\\_Textile\\_Vortrag\\_GPCB\\_.pdf](http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT_Textile_Vortrag_GPCB_.pdf)

<sup>79</sup> <http://www.revistaespacios.com/a17v38n33/a17v38n33p32.pdf>

1.6 Water and energy management 	
See BREF chapters 4...as mentioned below, and 5.1	Follow
BAT is a variety of measures/techniques to minimize water and energy consumption in the production process. The following is a summary of the selected BAT for water and energy saving.	
<b>BENEFITS: Water and energy savings are often related in the textile industry because the main use of energy is to heat up the process baths. Resource-conserving techniques result almost in cost savings.</b>	

Details	Status				Remarks	Follow	
	yes	no	partly	not appl.		yes	no
Do you monitor water and energy consumption in the various processes, as mentioned earlier and described in 1.1.1 (see BREF chapter 4.1.2)?							
Have you installed flow control devices and automatic stop valves on continuous machinery (see chapters 4.1.4 and 4.9.2)?							

Figura 13. Lista de verificação detalhada (fragmento)<sup>80</sup>

A tabela (ver Figura 14) ajuda a identificar as MTD relevantes e classifica as MTD em relação às categorias de impacto nas águas residuais, no consumo de energia, na utilização de recursos (incluindo água doce), nos resíduos e na poluição atmosférica. As prioridades devem ser definidas em função do local, tendo em conta a situação particular da fábrica em questão<sup>81</sup>.

<sup>80</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4294.pdf>

<sup>81</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4294.pdf>

number	measure	process covered					impact categories				
		generic	pretreatment	dyeing	printing	finishing	waste water	energy consumption	use of resources	waste	air pollution
											
1.5	<u>Washing</u>	x	x	x	x						
1.6	<u>Water and energy management</u>	x	x	x	x						
1.7	<u>Management of waste streams</u>	x									

Figura 14. Tópicos abrangidos na lista de verificação, com indicação dos processos abrangidos e das categorias de impacto abordadas<sup>82</sup>

#### Tópico 2.3.3.4 Benefícios ambientais das MTD têxteis - exemplos

A tabela seguinte apresenta um exemplo dos benefícios ambientais de três tipos de MTD (MTD para boa gestão doméstica, para tinturaria e estamparia), considerando o nível de benefício ambiental: X - Alto benefício ambiental/elevado potencial de economia, e x - Benefício ambiental/ potencial de economia:

Área de aplicação	Melhores Técnicas Disponíveis (MTD)	Consumo de água / poluição de águas residuais	Consumo de Energia	Recurso	Volume de resíduos	Poluição atmosférica
<b>MTD para "BOA GESTÃO DOMÉSTICA"</b>						
Utilização de água e energia	Utilizar processos de lavagem eficientes, por exemplo (Capítulo 4.9.1; 4.9.2):	X	x			
	- Substituição de excesso de enxaguamento por enxaguamento intervalado; - Princípio Contracorrente.	50-75 % menos consumo de água				
	Reutilizar água, por exemplo (Capítulo 4.6.22;	X	x	X		

<sup>82</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4294.pdf>

Área de aplicação	Melhores Técnicas Disponíveis (MTD)	Consumo de água / poluição de águas residuais	Consumo de Energia	Recurso	Volume de resíduos	Poluição atmosférica
	4.1.1; 4.5.8): - reutilizar os últimos banhos de enxaguamento, - reutilizar banhos de tintura, - utilizar a água da pré-lavagem para a re-lavagem (acabamento do tapete), - usar contracorrente para lavagem contínua, - usar água de arrefecimento como água de processo.	Reduz o consumo específico de água de 60 para 25 l/kg				
	Utilizar máquinas com baixa taxa de álcool (banho curto). Utilizar máquinas de tingimento a jato de ar em vez do tingimento a jato convencional. Os tanques modernos de tingimento economizam água. (Capítulo 4.1.4)	X	X	X		
		Potencial de poupança de água, químicos e energia para aquecimento até 50%.				
<b>MTDs para TINTURARIA</b>						
MTDs gerais para tingimento em lote	Utilização de máquinas de tingir com (Capítulos 4.6.19-4.6.21): - comandos automáticos para volume de enchimento, temperatura e outros parâmetros relevantes; - sistemas de aquecimento e arrefecimento com aquecimento indireto; - tampas e portas para minimizar a perda de vapor nas máquinas de tingimento fechadas.	X	X	X		
Tingimento por lotes com corantes reativos	Tingimento por exaustão de fibras de celulose com corantes reativos com baixo teor de sal. (Capítulo 4.6.11)	X				
		Reduz o consumo de sal neutro em um terço. Importante em zonas de clima árido com balanço hídrico negativo.				
<b>MTDs para ESTAMPARIA</b>						
Geral	Redução do consumo de água nos processos de lavagem (Capítulo 4.7.7): - controlo de arranque/paragem para a limpeza da correia de impressão - da parte mais limpa da água de	X				
		Reduz o consumo de água até 55 %.				

Área de aplicação	Melhores Técnicas Disponíveis (MTD)	Consumo de água / poluição de águas residuais	Consumo de Energia	Recurso	Volume de resíduos	Poluição atmosférica
	enxaguamento da limpeza dos espremedores e peneiras, - da água de enxaguamento da limpeza da correia de impressão.					

Figura 15. Benefícios ambientais das MTDs para uma boa gestão doméstica, tinturaria e estampa<sup>83</sup>

No Capítulo 4.1.3 do BREF da Indústria Têxtil, melhorias de processo para tingimento, uma das técnicas referidas é a preparação e distribuição automatizada de produtos químicos<sup>84</sup>, o que inclui:

- Medidores químicos dos sistemas de dosagem controlados automaticamente por microprocessador;
- Normalmente os corantes mais utilizados (de maior consumo) são selecionados para automação;
- Geralmente aplicados em muitas empresas da indústria têxtil (exemplos de fábricas com capacidade de produção variando de 70 t/dia a 5 t/dia).

Os benefícios principais desta MTD são:

- Melhor desempenho correto à primeira vez;
- Minimizar as medidas corretivas (por exemplo, voltar a fazer, tingir novamente);
- Redução significativa da poluição das águas residuais e dos produtos químicos desperdiçados, graças à minimização/evasão dos resíduos licorosos.

O Capítulo 4.5.7 do BREF da Indústria Têxtil identifica as MTD de recuperação e reutilização de álcalis provenientes da mercerização, no processamento do algodão:

<sup>83</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4289.pdf>

<sup>84</sup> [http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT\\_Textile\\_Vortrag\\_GPCB\\_.pdf](http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT_Textile_Vortrag_GPCB_.pdf)

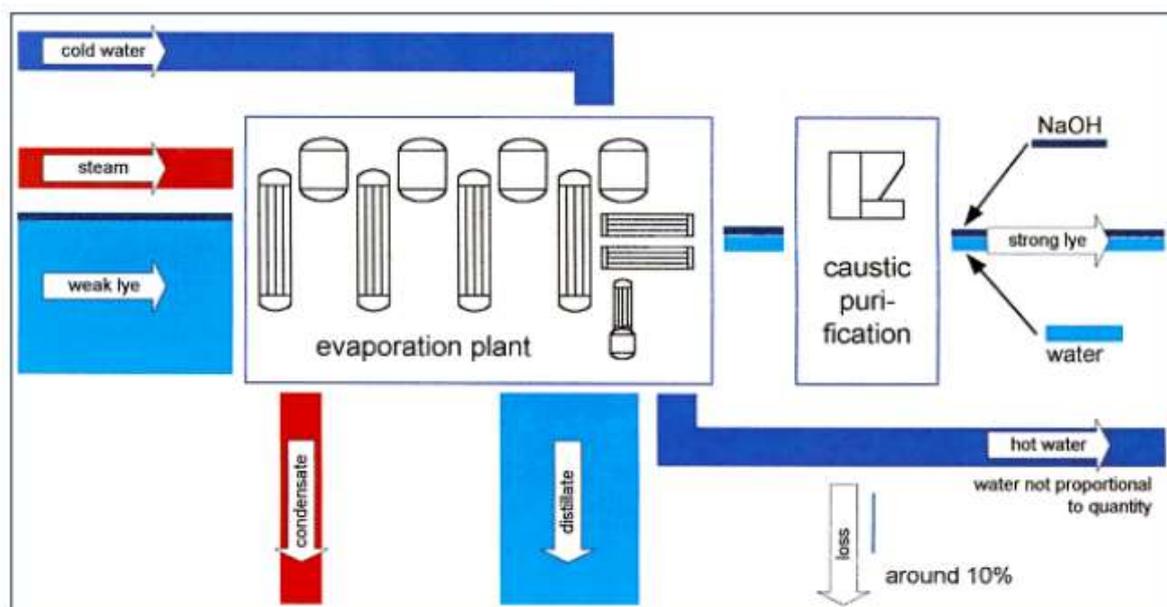


Figura 16. Esquema do processo de recuperação da soda cáustica<sup>85</sup>

O processo de mercerização é uma das principais fontes de carga alcalina de águas residuais. Neste processo, a água de lavagem da mercerização (lixívia fraca: 40 - 50 g NaOH/l) é concentrada por evaporação para reutilização na mercerização. O grau de reciclagem é de até 80% e a carga alcalina das águas residuais é reduzida drasticamente. Normalmente esta MTD tem um prazo de retorno financeiro inferior a 1 ano.

Os capítulos 4.9.1 e 4.9.2 do BREF da Indústria Têxtil referem-se a medidas de redução do consumo de água (processos de lavagem eficientes)<sup>86</sup>. A figura seguinte apresenta algumas das técnicas e os benefícios alcançados em termos de consumo de água:

<sup>85</sup> [http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT\\_Textile\\_Vortrag\\_GPCB\\_.pdf](http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT_Textile_Vortrag_GPCB_.pdf)

<sup>86</sup> [http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT\\_Textile\\_Vortrag\\_GPCB\\_.pdf](http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT_Textile_Vortrag_GPCB_.pdf)

- Replacement of overflow rinsing with "drain and fill rinsing" or "smart rinsing".
- Use of "Drain and fill" in combination with low liquor ratio machines equipped with time-saving devices (power draining and filling, combined cooling and rinsing, full volume heated tanks)
- **50 – 75 % less water consumption**
- Water conservation in continuous washing and rinsing:
  - Water flow control
  - countercurrent washing
  - Use of squeeze rollers or vacuum extractors for the reduction of carry-over

	Water consumption (l/kg)
<b>Pretreatment process</b>	
Washing for desizing	3 - 4
Washing after bleaching	4 - 5
Washing to remove NaOH after mercerisation	4 - 5
<b>Washing after dyeing</b>	
Reactive dyestuffs	10 - 15
Vat dyestuffs	8 - 12
<b>Washing after printing</b>	
Reactive dyestuffs	15 - 20
Vat dyestuffs	12 - 16

Figura 17. Níveis de consumo de água específicos para processos de lavagem contínua<sup>87</sup>

O Capítulo 4.6.22 do BREF da Indústria Têxtil relacionado com a reutilização/reciclagem da água em processos de tingimento por lotes refere-se:

- Os banhos utilizados no processo de tingimento por esgotamento a quente, são analisados quanto ao corante residual e concentração dos produtos auxiliares, reabastecidos e reutilizados para tingir outros lotes.
- Os sistemas mais fáceis de reutilização são classes de corantes com alta afinidade (exaustão) e alterações mínimas durante o processo de tingimento (por exemplo, corantes ácidos para nylon e lã, corantes básicos para acrílico, corantes diretos para algodão e corantes dispersos para fibras sintéticas)
- Em média são possíveis quatro ciclos da mesma tonalidade, obtendo-se uma redução do consumo geral de água em 33 % e uma redução de custos (dependendo do preço da água e dos custos de descarga dos efluentes)<sup>88</sup>.

Os princípios gerais para a gestão e tratamento de águas residuais<sup>89</sup> incluem:

- Começar pela caracterização dos diferentes fluxos de águas residuais geradas nos processos da empresa e segregá-las de acordo com seu tipo de contaminantes e carga. Com esta informação, decidir o destino de cada tipo de efluentes gerados, incluindo os que podem ser reciclados ou reutilizados e os que devem ser tratados.

<sup>87</sup> [http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT\\_Textile\\_Vortrag\\_GPCB\\_.pdf](http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT_Textile_Vortrag_GPCB_.pdf)

<sup>88</sup> [http://www.hrdpnetwork.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT\\_Textile\\_Vortrag\\_GPCB\\_.pdf](http://www.hrdpnetwork.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT_Textile_Vortrag_GPCB_.pdf)

<sup>89</sup> [http://www.hrdpnetwork.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT\\_Textile\\_Vortrag\\_GPCB\\_.pdf](http://www.hrdpnetwork.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT_Textile_Vortrag_GPCB_.pdf)

- Characterizing the different waste water streams arising from the process
- Segregate the effluents at source according to their contaminant type and load
  - To ensure that a treatment facility receives only those pollutants it can cope with
  - To enable the application of recycling or re-use options for the effluent



3-way valve for segregation of effluents



Segregated effluents destined for different treatments

Figura 18. Etapas do ciclo de vida e limites do sistema<sup>90</sup>

- Não enviar águas residuais para a instalação de tratamento biológico que possam causar avarias na mesma.
- Aplicar técnicas alternativas de limpeza de águas residuais com volumes relevantes de substâncias não biodegradáveis:
  - Oxidação química para fluxos parciais de águas residuais altamente poluídas, selecionadas e não biodegradáveis (por exemplo, banhos de descolagem);
  - Precipitação e floculação para caudais parciais contendo metais pesados
  - Processo de membranas para fluxos parciais de águas residuais muito coloridas e águas residuais com um elevado volume de substâncias dissolvidas;
- Se as águas residuais com compostos não biodegradáveis não forem tratadas separadamente, é então necessário um tratamento físico-químico adicional das águas residuais como um todo;
- Resíduos específicos do processo (por exemplo, resíduos de pasta de impressão, resíduos de impregnação) não devem entrar nas águas residuais, mas ser eliminados de uma forma mais adequada<sup>91</sup>.

Um exemplo de caso, apresentado como uma MTD é a descoloração utilizando tecnologia de membrana<sup>92</sup>.

<sup>90</sup> [http://www.hrdp-](http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT_Textile_Vortrag_GPCB_.pdf)

[network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT\\_Textile\\_Vortrag\\_GPCB\\_.pdf](http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT_Textile_Vortrag_GPCB_.pdf)

<sup>91</sup> [http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT\\_Textile\\_Vortrag\\_GPCB\\_.pdf](http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT_Textile_Vortrag_GPCB_.pdf)

<sup>92</sup> [http://www.hrdp-](http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT_Textile_Vortrag_GPCB_.pdf)

[network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT\\_Textile\\_Vortrag\\_GPCB\\_.pdf](http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT_Textile_Vortrag_GPCB_.pdf)



1. step: nanofiltration



2. step: electrochemical de-colouration

Figura 19. Exemplo de caso: Descoloração utilizando a tecnologia de membrana<sup>93</sup>

Este exemplo apresenta as seguintes condições e benefícios:

- Caracterização da empresa: tecido tricotado de acabamento da empresa. Pré-tratamento das águas residuais do tingimento por lote e de máquinas de lavar contínuas.
- Processo MTD: 1º passo: nano filtração, com uma eficiência de descoloração: 80->99% e 2º passo: descoloração eletroquímica, com uma eficiência de descoloração: 35 – 78%. Após tratamento em estação municipal de tratamento de águas residuais.

O pré-tratamento anaeróbico dos efluentes de descolagem<sup>94</sup> também é apresentado como uma MTD.

Com as seguintes condições e benefícios:

- Caracterização da empresa: empresa de acabamentos tecidos, tricotados e não-tecidos;

<sup>93</sup> [http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT\\_Textile\\_Vortrag\\_GPCB\\_.pdf](http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT_Textile_Vortrag_GPCB_.pdf)

<sup>94</sup> [http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT\\_Textile\\_Vortrag\\_GPCB\\_.pdf](http://www.hrdp-network.com/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e48745/e49028/e58164/e58169/BAT_Textile_Vortrag_GPCB_.pdf)

- Processo BAT: tamponamento/pré-acidificação e tratamento anaeróbico em reator de leito fixo. Eficiência na remoção de COD: 60 - 70 %. Após tratamento em estação municipal de tratamento de águas residuais.

### 2.3.4 Sugestões de Leitura

- <http://www.revistaespacios.com/a17v38n33/a17v38n33p32.pdf>
- [http://www.eeaa.gov.eg/portals/0/eeaaReports/BAT4MED/BAT4MED%20Project%200Brochure/Textile%20Egypt\\_EN\\_CORR.pdf](http://www.eeaa.gov.eg/portals/0/eeaaReports/BAT4MED/BAT4MED%20Project%200Brochure/Textile%20Egypt_EN_CORR.pdf)
- Brigitte Zietlow BAT in textile manufacturing. Workshop Textile Industry 18-21/04/2015 – [http://seip.urban-industrial.in/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e62771/e63552/e65250/e65251/e65474/Annex22\\_BATintextilemanufacturing.pdf](http://seip.urban-industrial.in/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e62771/e63552/e65250/e65251/e65474/Annex22_BATintextilemanufacturing.pdf)
- Harald Schönberger, Thomas Schäfer Best Available Techniques in Textile Industry <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2274.pdf>
- Margherita Secci, Giorgio Grimaldi Best Available Techniques (BAT) BREFs on Textile and Weaving Industries <http://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00001800/1807-breftextile.pdf>
- Miray Emreol Gönlügür Sustainable Production Methods in Textile Industry <https://api.intechopen.com/chapter/pdf-preview/65473>
- [https://www.researchgate.net/publication/238658170\\_Promotion\\_of\\_Best\\_Available\\_Techniques\\_BAT\\_in\\_the\\_Textile\\_and\\_Leather\\_Industry\\_in\\_Developing\\_Countries\\_and\\_Emerging\\_Market\\_Economies](https://www.researchgate.net/publication/238658170_Promotion_of_Best_Available_Techniques_BAT_in_the_Textile_and_Leather_Industry_in_Developing_Countries_and_Emerging_Market_Economies)
- <http://asiapacific.recpnet.org/uploads/resource/5dc73954aa0ca1086e074affc2089512.pdf>
- Choudri, B. S. & Baawain, Mahad. (2016). Textiles Waste Management. Water Environment Research. 88. 1433-1445(13).  
Doi:10.2175/106143016X14696400495172.

---

## 2.3.5 Questionário

### Questionário de Autoavaliação

---

1. Quais as técnicas a considerar na determinação das MTD? (selecione a opção mais adequada)
  - a. Genéricas
  - b. Lavagem de lã
  - c. Acabamento têxtil
  - d. Todas as anteriores
  
2. O que é um BREF? (selecione a opção mais adequada)
  - a. Resultados de uma troca de informações sobre as melhores técnicas disponíveis
  - b. Fornece às autoridades competentes, empresas, público, Comissão, etc., informações para a sua tomada de decisão, incluindo os níveis de emissão associados às MTD
  - c. Ferramenta para impulsionar a performance ambiental IPPC
  - d. Todas as anteriores
  
3. Quais os critérios principais no procedimento para avaliar a candidata a MTD? (selecione a opção mais adequada)
  - a. Viabilidade técnica
  - b. Benefício ambiental global
  - c. Viabilidade económica
  - d. Todas as anteriores

## Unidade 2.4 Performance ambiental dos produtos têxteis

### 2.4.1 Introdução

O vestuário tem um ciclo de vida longo e complicado (isto é, a cadeia de fornecimento e os processos posteriores após a fabricação), consistindo em diversas fases, incluindo produção e extração de recursos, fabricação de fibras e fios, fabricação de têxteis, montagem de vestuário, embalagem, transporte e distribuição, utilização do consumidor, reciclagem e eliminação final. Os impactos ambientais associados à produção e uso de vestuário durante toda a sua vida útil, incluem emissões de águas residuais, produção de resíduos sólidos e diminuição significativa dos recursos através do consumo de água, minerais, combustíveis fósseis e energia<sup>95</sup>.

### 2.4.2 Breve descrição

Conhecimentos	Aptidões	Competências
No final da unidade, o formando irá:	No final da unidade, o formando será capaz de:	No final da unidade, o formando adquirirá a responsabilidade e autonomia para:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer a definição de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) [EN: Life Cycle Assessment (LCA)];</li> <li>- Conhecer os conceitos, estrutura e aplicação do método de Avaliação do Ciclo de Vida para avaliar a pegada de carbono e a pegada hídrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar a Performance Ambiental de produtos e sistemas usando o método de Avaliação do Ciclo de Vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar a análise da pegada hídrica e de carbono na tomada de decisão numa empresa produtiva, utilizando o método de Avaliação do Ciclo de Vida.</li> </ul>

### 2.4.3 Conteúdo da Unidade

#### Tópico 2.4.3.1 Definição de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)

Com base nas normas ISO, na Indústria Têxtil, há cinco fases a serem consideradas no ciclo de vida de um produto, para a sustentabilidade ambiental<sup>96</sup>: (a) fase material, (b) fases de fabricação, (c) fases de venda a retalho, (d) fase de consumo e (e) fases de eliminação.

<sup>95</sup> Environmental Impacts in the Fashion Industry. A Life-cycle and Stakeholder Framework. Anika Kozlowski, Michal Bardecki, Cory Searcy, JCC 45 Spring 2012 © Greenleaf Publishing 2012, 17-36pp.

<sup>96</sup> Kyung Eun Lee, Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2017 S.S. Muthu (ed.), Sustainability in the Textile Industry, Textile Science and Clothing Technology, DOI 10.1007/978-981-10-2639-3\_3

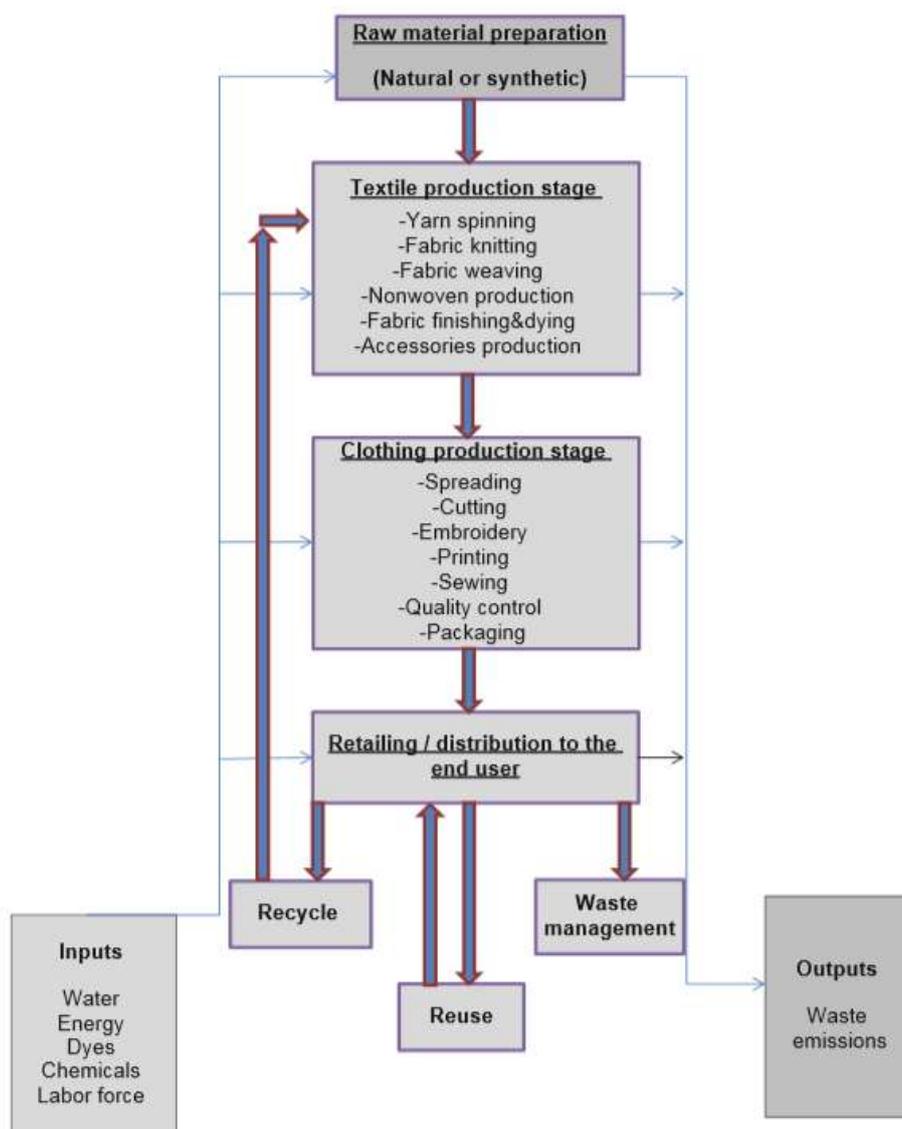


Figura 20. Ciclo de vida da produção têxtil e de vestuário<sup>97</sup>

A Avaliação do Ciclo de Vida, definida pela ISO 14040 e ISO 14044, é a compilação e avaliação das entradas e saídas e os possíveis impactos ambientais de um sistema de produto durante a vida útil do produto. A ACV aborda os aspetos ambientais e os possíveis impactos ambientais (por exemplo, utilização de recursos e as consequências ambientais das libertações) ao longo do ciclo de vida de um produto, desde a aquisição de matéria-prima até a produção, utilização, tratamento em fim de vida, reciclagem e eliminação final (isto é, do berço ao túmulo)<sup>98</sup>.

<sup>97</sup> *Handbook of Life Cycle Assessment (LCA) of Textiles and Clothing*. Subramanian Senthilkannan Muthu (Editor). Woodhead Publishing Series in Textiles, 2015, ISBN-13: 978-0081001691

<sup>98</sup> <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:en>

A ACV pode ser definida como um método quantitativo e baseado em sistemas, para avaliar o impacto ambiental de um produto. É uma ferramenta utilizada para avaliar as etapas e o impacto de toda a vida útil de um produto, desde a extração da matéria-prima (berço) até o tratamento de resíduos (túmulo). Além disso, a ACV não inclui normalmente os impactos sociais nem os económicos<sup>99</sup>.

### Exemplo de caso real: Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) de Fibra de Algodão Orgânico

<b>Âmbito</b>	#LCA #OrganicCotton #Raw materials
<b>Valor Acrescentado</b>	Neste caso pode aprender a construir um Inventário do Ciclo de Vida (ICV) atualizado e devidamente documentado para a fibra de algodão orgânico (descaroçado e enfardado), representativo da produção global mundial. Este Inventário de Ciclo de Vida (ICV) de Fibra de Algodão Orgânico foi pedido pela Textile Exchange.  <b>Fonte de Informação: Página web da Textile Exchange. Nov 2019</b>  The life cycle assessment of organic cotton fiber – A Global Average. Textile Exchange 2014.
<b>Informação Adicional</b>	<a href="https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2017/06/TE-LCA_of_Organic_Cotton-Fiber-Summary_of-Findings.pdf">https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2017/06/TE-LCA_of_Organic_Cotton-Fiber-Summary_of-Findings.pdf</a>

As quantificações da ACV podem ser realizadas de muitas formas, que são rotuladas como variantes da ACV. As mais populares destas variantes são:

- Do berço ao túmulo – avaliação completa do ciclo de vida que inclui todas as etapas de um ciclo de vida.

### Exemplo de caso real: Avaliação do Ciclo de Vida de um par de jeans

<b>Âmbito</b>	#LCA #global production footprint #supplychain #consumer #end of life #brand
<b>Valor Acrescentado</b>	Compreender o impacte ambiental de um par de calças Levi's® 501®. LEVI STRAUSS & CO. © 2015. O ciclo de vida de um par de jeans. Este estudo mostra a pegada de carbono e água em diferentes aspetos: produção de algodão, produção de tecidos, fabricação de vestuário, embalagem, diversos, transporte & distribuição, cuidados do consumidor e o fim de

<sup>99</sup> *The life cycle of a jean. Understanding the environmental impact of a pair of Levi's® 501® jeans.* LEVI STRAUSS & CO. © 2015 <http://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2015/03/Full-LCA-Results-Deck-FINAL.pdf>

	<p>vida.</p> <p><b>Fonte de informação: Página web da Pepe Jeans. Nov2019.</b></p> <p>The life cycle of a Jean. Understanding the environmental impact of a pair of Levi's 501 jeans 2007.</p>
<b>Informação Adicional</b>	<p><a href="http://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2015/03/Full-LCA-Results-Deck-FINAL.pdf">http://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2015/03/Full-LCA-Results-Deck-FINAL.pdf</a></p>

- Do berço ao portão (EN: Cradle to gate) - a avaliação do ciclo de vida trata apenas dos processos de extração da matéria-prima, produção, fabricação, embalagem e transporte. Avalia apenas as atividades que ocorrem no interior da fábrica. Não inclui as fases de distribuição, utilização pelo consumidor e eliminação<sup>100</sup>.

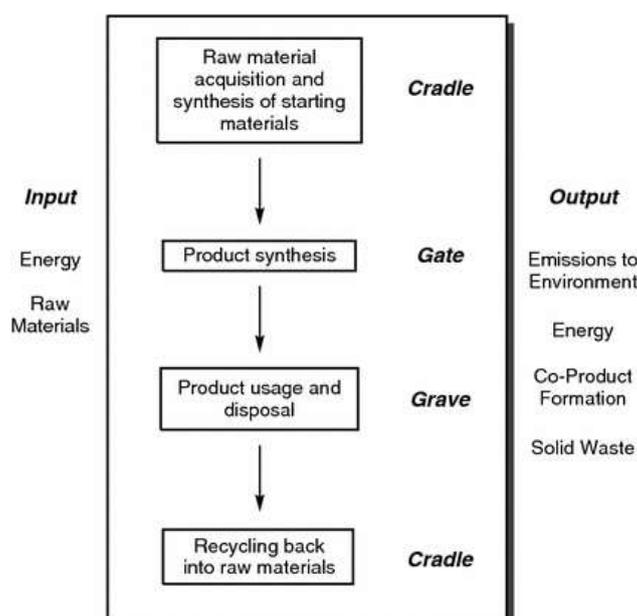


Figura 21. Etapas do ciclo de vida e limites do sistema<sup>101</sup>

### Tópico 2.4.3.2 Fases da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)

Existem quatro fases num estudo de ACV<sup>102</sup>: a fase de definição de objetivo e âmbito, a fase de análise de inventário (fase de ICV), a fase de avaliação de impacto (AACV) e a fase de interpretação.

<sup>100</sup> Subramanian Senthilkannan Muthu. Assessing the Environmental Impact of Textiles and the Clothing Supply Chain. Woodhead Publishing, 2014, ISBN9781782421047

<sup>101</sup> Dicks A.P., Hent A. (2015) An Introduction to Life Cycle Assessment. In: Green Chemistry Metrics. SpringerBriefs in Molecular Science. Springer, Cham.

<sup>102</sup> ISO 14040:2006

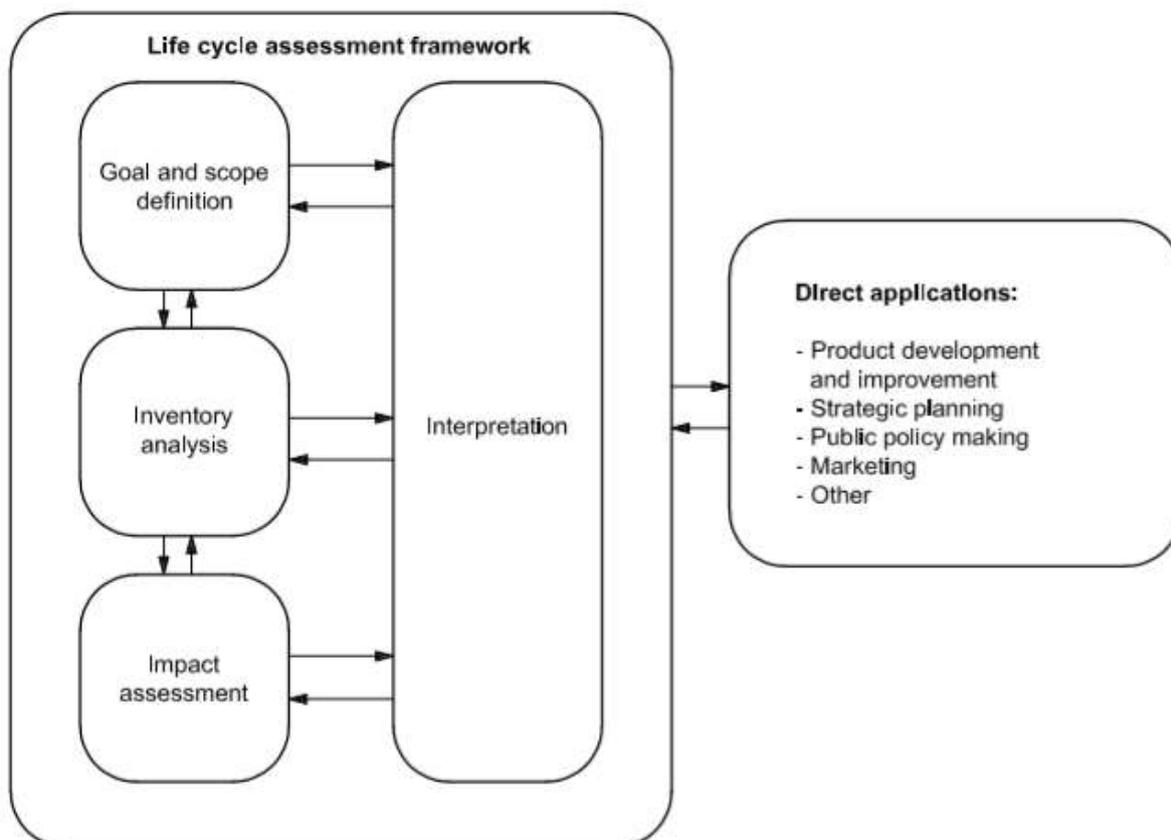


Figura 22. Fases da ACV<sup>103</sup>

O âmbito, incluindo os limites do sistema e o nível de detalhe, de uma ACV depende do assunto e da utilização pretendida do estudo. A profundidade e a amplitude da ACV podem diferir consideravelmente, dependendo do objetivo de uma ACV específica<sup>104</sup>.

### Fase de definição de objetivos e âmbito

De acordo com a norma ISO 14040, a primeira fase de uma ACV é a definição do objetivo e do âmbito, onde são tomadas todas as decisões gerais para a criação do sistema de ACV. O objetivo e o âmbito devem ser definidos de forma clara e coerente com a aplicação pretendida. Na definição do objetivo, os seguintes pontos devem ser definidos<sup>105</sup>:

- A aplicação pretendida de um estudo ACV - Uma ACV pode ser utilizada para muitas aplicações diferentes, tais como marketing, desenvolvimento de produtos, melhoria de produtos, planeamento estratégico, etc.;

<sup>103</sup> Handbook of Life Cycle Assessment (LCA) of Textiles and Clothing. Subramanian Senthilkannan Muthu (Editor). Woodhead Publishing Series in Textiles, 2015, ISBN-13: 978-0081001691

<sup>104</sup> <https://web.stanford.edu/class/cee214/Readings/ISOLCA.pdf>

<sup>105</sup> <http://lab.fs.uni-lj.si/kes/erasmus/LCA-Introduction.pdf>

- O objetivo de um estudo ACV - O objetivo de uma ACV pode variar muito e determinará o âmbito do estudo. Se o estudo se destina a ser publicado, o âmbito será mais abrangente e incluirá um maior esforço de recolha de dados e um processo de revisão formal. Se a ACV for utilizada internamente, não será necessária uma revisão crítica, o âmbito será ditado pelo objetivo da empresa e pelo seu acesso aos dados;
- O público-alvo de um relatório de ACV - O público pode ser os acionistas, executivos, engenheiros, consumidores, etc., dependendo dos objetivos do cliente;
- Utilização para análise comparativa - os motivos devem ser definidos se os resultados da ACV se destinam à sua utilização para fins comparativos. A revisão crítica é obrigatória se os resultados vão ser publicados.

Durante a definição do âmbito, o produto ou sistema de processo em estudo é caracterizado. Os seguintes fatores requerem definição antes que a ACV seja feita<sup>106</sup>:

- Função do produto: para descrever um produto, a sua função tem de ser definida. Para isso, as exigências sobre o produto têm de ser definidas. No caso de se pretender comparar produtos diferentes, as diferentes funcionalidades de cada um devem ser documentadas de forma precisa;
- Unidade funcional - a Unidade funcional é a definição quantitativa da função de um produto. Para comparar dois produtos, suas Unidades funcionais devem ser equivalentes;
- Fluxo de referência - é uma parte da definição da Unidade funcional. O fluxo de referência é a medida dos componentes do produto e materiais necessários para cumprir a função, conforme definido pela Unidade funcional. Todos os dados utilizados na ACV devem ser calculados ou ajustados de acordo com este fluxo de referência;
- Limites do sistema - o limite do sistema define quais processos serão incluídos ou excluídos do sistema; ou seja, a ACV.

<sup>106</sup> <http://lab.fs.uni-lj.si/kes/erasmus/LCA-Introduction.pdf>

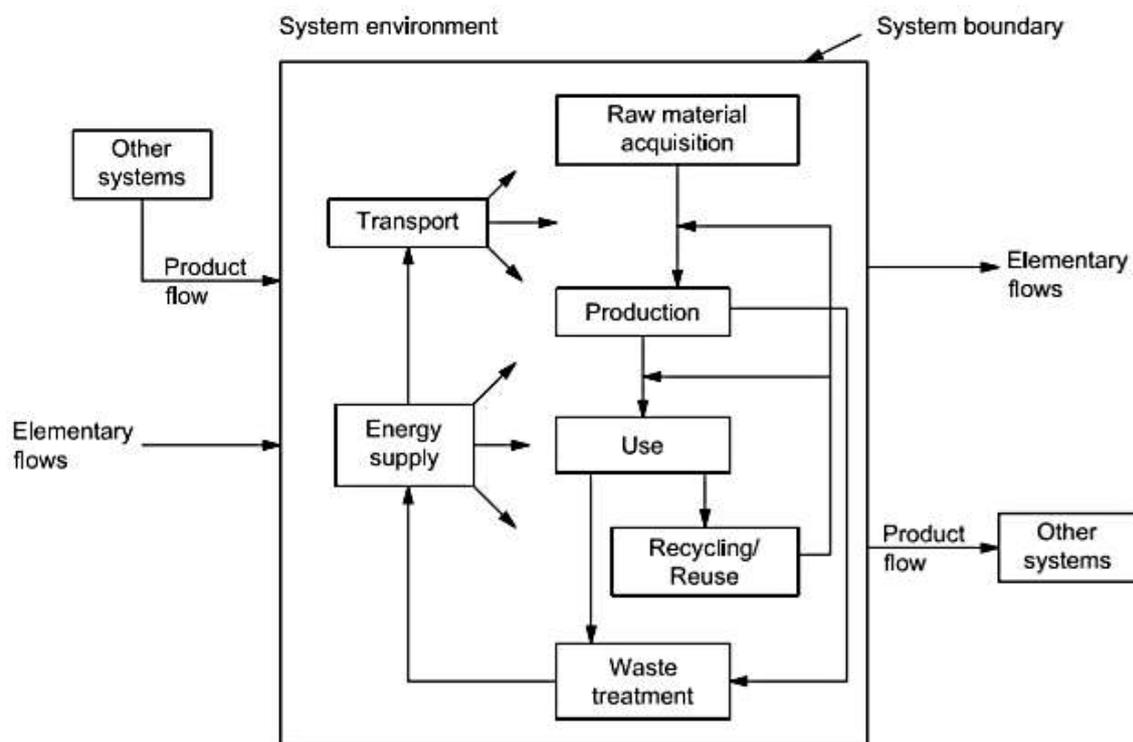


Figura 23. Exemplo de um sistema de produto para ACV<sup>107</sup>

É útil descrever o sistema utilizando um diagrama de fluxo de processo mostrando os processos e suas relações. A Figura 23 mostra o sistema do produto ou diagrama de fluxo de processo genérico com todos os processos incluídos na ACV mostrados dentro da caixa marcada como o Limite do Sistema (System Boundary)<sup>108</sup>.

Os limites de um sistema são definidos por critérios de corte. Os critérios de corte são utilizados para definir as peças e materiais incluídos e excluídos do sistema do produto. Existem quatro opções principais para definir os limites do sistema: Berço ao Túmulo (Cradle to Grave); Berço ao Portão (Cradle to Gate); Portão ao Túmulo (Gate to Grave) e Portão ao Portão (Gate to Gate) (ver figura 21. Etapas do ciclo de vida e limites do sistema).

<sup>107</sup> ISO 14040:2006

<sup>108</sup> <http://lab.fs.uni-lj.si/kes/erasmus/LCA-Introduction.pdf>

## Procedimentos de alocação

Alocação é a divisão e relação das entradas e saídas de um processo com os produtos relevantes e por produtos. A alocação a diferentes produtos pode ser feita de acordo com uma das regras<sup>109</sup>:

- Alocação por Massa: as entradas e saídas de um processo são atribuídas a todos os seus produtos proporcionalmente à sua massa;
- Alocação por Valor de Aquecimento: as entradas e saídas de um processo são atribuídas a todos os seus produtos de acordo com o seu valor de aquecimento. Este método de alocação é frequentemente utilizado para processos de produção de combustíveis;
- Alocação por Valor de Mercado: as entradas e saídas de um processo são atribuídas a todos os seus produtos de acordo com o seu valor de mercado;
- Alocação por Outras Regras: pode incluir energia, conteúdo de substâncias, etc.

## Requisitos de qualidade dos dados

Os requisitos de qualidade dos dados devem ser documentados para definir as propriedades necessárias dos dados para o estudo. As descrições da qualidade dos dados são importantes uma vez que a qualidade dos dados tem uma influência significativa sobre os resultados do estudo da ACV. Os requisitos de qualidade dos dados têm de ser definidos no início do estudo. Na maioria dos casos, a qualidade dos dados é um compromisso entre a viabilidade e a integridade. A qualidade de um conjunto de dados só pode ser avaliada se as características dos dados estiverem devidamente documentadas. A qualidade dos dados determina, portanto, a qualidade da documentação. As seguintes questões devem ser consideradas para a qualidade dos dados<sup>110</sup>:

- Aquisição de dados: os dados são medidos, calculados ou estimados? Que quantidade de dados necessários são dados primários (em %) e que quantidade de dados é retirada de referências bibliográficas e bases de dados (dados secundários)?
- Referência temporal: quando é que estes dados foram obtidos e ocorreram grandes alterações desde a recolha de dados que possam influenciar os resultados?
- Referência geográfica: para que país ou região são estes dados relevantes?
- Tecnologias (Melhores Técnicas Disponíveis) - Os dados secundários da bibliografia ou bases de dados são representativos para a tecnologia de ponta ou para a mais antiga?
- Precisão: os dados são uma representação exata do sistema?

<sup>109</sup> [http://www.gabi-software.com/fileadmin/GaBi\\_Manual/GaBi\\_Paperclip\\_tutorial\\_Part1.pdf](http://www.gabi-software.com/fileadmin/GaBi_Manual/GaBi_Paperclip_tutorial_Part1.pdf)

<sup>110</sup> <http://lab.fs.uni-lj.si/kes/erasmus/LCA-Introduction.pdf>

- Totalidade: estão em falta alguns dados? Como são preenchidas as lacunas de dados?
- Representividade, consistência, reprodutibilidade: os dados são representativos, consistentes e podem ser reproduzidos?

### Fase de análise de inventário

A fase de análise de inventário de ciclo de vida (fase ICV) é um inventário de dados de entrada/saída em relação ao sistema em estudo. Envolve a recolha dos dados necessários para atingir os objetivos do estudo definido. A Análise de Inventário é a fase de ACV que envolve a compilação e quantificação de entradas e saídas para um determinado sistema de produto ao longo de seu ciclo de vida ou para processos isolados<sup>111</sup>.

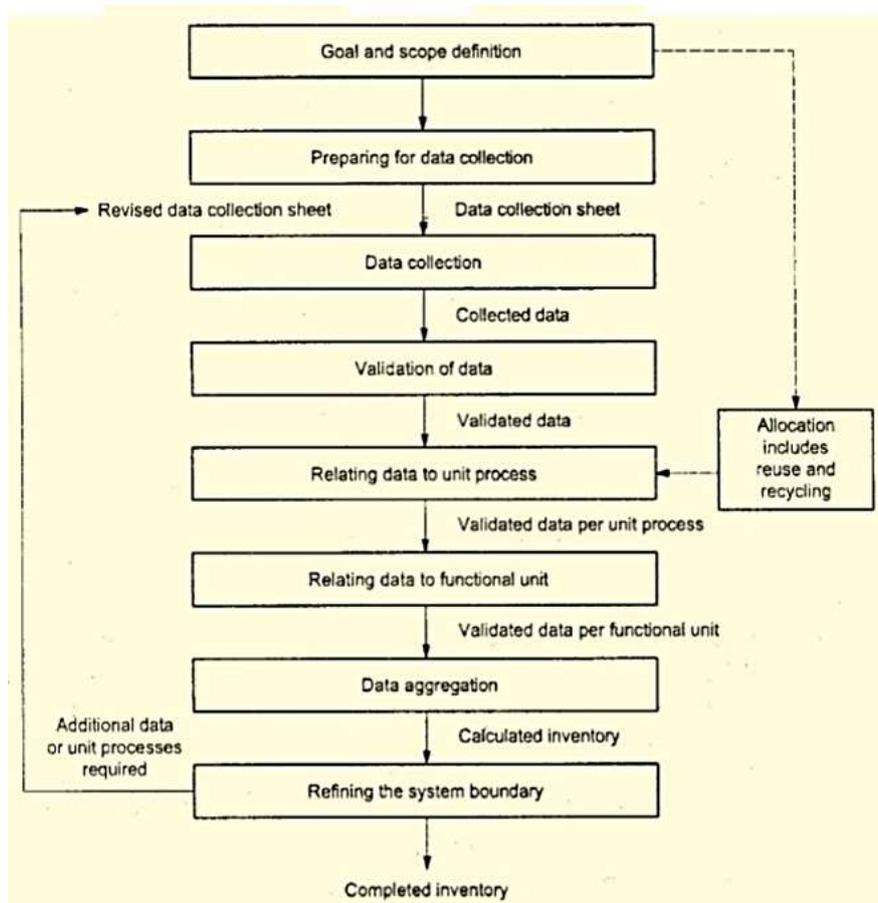


Figura 24. Procedimentos simplificados para análise de inventário<sup>112</sup>

<sup>111</sup> <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14040:en>

<sup>112</sup> ISO14044

À medida que os dados são recolhidos, e se aprende mais sobre o sistema, os requisitos ou limitações dos dados podem ser redefinidos ou pode ser necessária uma mudança nos procedimentos de recolha de dados para cumprir o objetivo do estudo. Algumas vezes podem ser identificadas questões que requerem revisões do objetivo ou da definição do âmbito do estudo. Após todos os dados do processo serem recolhidos, é criada uma tabela ICV para todo o sistema do produto. O ICV é frequentemente apresentado como uma tabela que lista todas as entradas e saídas de material e energia para o sistema. A análise de entradas-saídas é utilizada há muito tempo a nível regional ou nacional<sup>113</sup>.

A fase de recolha de dados e classificações é a mais trabalhosa e morosa de todas as fases de uma ACV. Inclui a recolha de dados quantitativos e qualitativos para cada processo unitário do sistema. Os dados para cada processo unitário podem ser classificados da seguinte forma: insumos energéticos; insumos de matérias-primas; insumos auxiliares; outros insumos físicos; produtos; co-produtos; resíduos; emissões atmosféricas, hídricas e para o solo; outros aspetos ambientais.

Antes de calcular o inventário do ciclo de vida, devem ser concluídas as três etapas seguintes:

- Validação de dados - a validação dos dados recolhidos é um processo contínuo. Isto pode ser feito com balanços de massa ou de energia, bem como através de uma comparação com dados semelhantes;
- Relação de dados com processos unitários - os dados têm de estar relacionados com os processos unitários;
- Relação dos dados com a unidade funcional - os dados têm de estar relacionados com a unidade funcional.

Estas etapas são necessárias para gerar o ICV para cada processo unitário e para o sistema geral do produto. O ICV de todo o sistema do produto é a soma de todos os ICVs de todos os processos envolvidos.

A finalidade da fase de avaliação de impacto do ciclo de vida (AICV) é fornecer informações adicionais para ajudar a avaliar os resultados do ICV de um sistema de um produto, de modo a compreender melhor a sua importância ambiental<sup>114</sup>. A AICV, por sua vez, é executada em várias etapas<sup>115</sup>:

1. Seleção de categorias, indicadores e modelos de impacto.
2. Classificação. Uma etapa qualitativa onde são descritas as "intervenções" (entradas e saídas) que contribuem para cada uma das categorias de impacto.

<sup>113</sup> [http://www.gabi-software.com/fileadmin/gabi/tutorials/tutorial1/GaBi\\_Education\\_Handbook.pdf](http://www.gabi-software.com/fileadmin/gabi/tutorials/tutorial1/GaBi_Education_Handbook.pdf)

<sup>114</sup> ISO 14040

<sup>115</sup> Weighting and valuation in selected environmental systems analysis tools e suggestions for further developments. Sofia Ahlroth a,\*, Måns Nilsson, Göran Finnveden, Olof Hjelm , Elisabeth Hochschorner, Journal of Cleaner Production 19 (2011) p.145-156.

3. Caracterização. Aqui os modelos escolhidos são utilizados para quantificar a contribuição das diferentes intervenções para as diferentes categorias de impacte.
4. Normalização. Aqui os resultados da caracterização são comparados com vários valores de referência, por exemplo, a contribuição total para a categoria de impacte de um país.
5. Agregação/Classificação. Uma avaliação qualitativa.
6. Ponderação. Aqui os resultados da caracterização ou normalização são finalmente ponderados uns contra os outros, com fatores de ponderação quantitativa.
7. Análise da qualidade dos dados.

De acordo com a norma ISO para ACV, os passos 1-3 são obrigatórios numa Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida (embora não seja obrigatório realizar tal avaliação). Os passos 4-7 são voluntários, com algumas exceções. O passo 7 é obrigatório em aplicações onde as opções estão a ser comparadas e os resultados divulgados. O passo 6 (ponderação) não é permitido em tais aplicações. Foram desenvolvidos vários métodos de ponderação genéricos.

### **Categorias de impacte e o método de avaliação de impacte**

Deve ser determinado que categorias de impacte, indicadores de categoria e modelos de caracterização estão incluídos no estudo da ACV. A seleção das categorias de impacte, indicadores de categoria e modelos de caracterização utilizados na metodologia AICV deve ser consistente com o objetivo e âmbito do estudo. Exemplos de categorias de impacte são descritos na ISO/TR 14047<sup>116</sup>.

A seleção das categorias de impacte deve refletir um conjunto abrangente de questões ambientais relacionadas ao sistema do produto em estudo, tendo em consideração o objetivo e o âmbito. As categorias de impacto selecionadas devem abranger os efeitos ambientais do sistema de produto analisado. A escolha das categorias de impacte e a escolha do método de avaliação de impacte devem ser documentadas na definição do objetivo e do âmbito<sup>117</sup>.

Os resultados da fase de Inventário do Ciclo de Vida incluem muitas emissões diferentes. Após as categorias de impacte relevantes serem selecionadas, os resultados de ICV são atribuídos a uma ou mais categorias de impacto. Se as substâncias contribuem para mais de uma categoria de impacto, devem ser classificadas como contribuintes para todas as

<sup>116</sup>[https://www.researchgate.net/publication/308568645\\_Selection\\_of\\_Impact\\_Categories\\_Category\\_Indicators\\_and\\_Characterization\\_Models\\_in\\_Goal\\_and\\_Scope\\_Definition](https://www.researchgate.net/publication/308568645_Selection_of_Impact_Categories_Category_Indicators_and_Characterization_Models_in_Goal_and_Scope_Definition)

<sup>117</sup><https://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/footprint/PEF%20methodology%20final%20draft.pdf>

categorias relevantes. Por exemplo, o CO<sub>2</sub> e o CH<sub>4</sub> são ambos atribuídos à categoria de impacto "potencial de aquecimento global"<sup>118</sup>.

Normalização, avaliação, agregação e ponderação são todos elementos opcionais que são realizados para facilitar a interpretação dos resultados da AICV. É essencial que estas ações sejam documentadas de forma transparente, já que outros indivíduos, organizações e sociedades podem ter preferências diferentes para mostrar os resultados e podem querer normalizá-los, avaliá-los, agregá-los ou ponderá-los de forma diferente<sup>119</sup>.

A normalização envolve a exibição da magnitude dos resultados do indicador de impacto em relação a um montante de referência. Por exemplo, isto pode ser feito para comparação com um sistema de referência. Os potenciais de impacto quantificam o potencial de impactos ecológicos específicos. Na etapa de normalização, os resultados da categoria de impacto são comparados com referências, de modo a fazer a distinção entre o que é normal ou não. Para a normalização, são utilizadas quantidades de referência para uma região ou país de referência durante um período de tempo<sup>120</sup>.

### Fase de interpretação

O objetivo da fase de interpretação do ciclo de vida é tirar conclusões, identificar limitações e fazer recomendações para o público-alvo da ACV. Os papéis e responsabilidades das várias partes interessadas devem ser descritos e tidos em consideração. Caso tenha sido realizada uma revisão crítica, estes resultados também devem ser descritos. Na fase de interpretação, os resultados são verificados e avaliados para verificar se são consistentes com a definição do objetivo e do âmbito e, se o estudo está completo. Esta fase inclui duas etapas principais<sup>121</sup>:

- identificação de questões importantes;
- avaliação.

O primeiro passo da fase de interpretação do ciclo de vida é estruturar os resultados do ICV e AICV, e identificar as "questões significativas" ou elementos de dados que contribuem de forma mais significativa para os resultados do ICV e AICV para cada produto, processo ou serviço. As questões significativas podem incluir<sup>122</sup>:

- Elementos de inventário como o consumo de energia, principais fluxos de materiais, resíduos e emissões, etc.;
- Indicadores de categoria de impacto que são de interesse especial ou cuja quantidade é preocupante.

<sup>118</sup> <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/life-cycle-impact-assessment>

<sup>119</sup> <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/life-cycle-impact-assessment>

<sup>120</sup> <https://www2.mst.dk/udgiv/publications/2005/87-7614-574-3/pdf/87-7614-575-1.pdf>

<sup>121</sup> <https://web.stanford.edu/class/cee214/Readings/ISOLCA.pdf>

<sup>122</sup> <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/life-cycle-interpretation>

- Contribuições essenciais dos estágios do ciclo de vida para os resultados de LCI ou LCIA, tais como processos unitários individuais ou grupos de processos (por exemplo, transporte, produção de energia).

O objetivo da avaliação é aumentar a credibilidade do estudo. Os três métodos seguintes devem ser utilizados para a avaliação: verificação da completude, verificação da sensibilidade, verificação da consistência.

Os resultados da Avaliação do Ciclo de Vida devem ser reunidos num relatório abrangente para apresentar os resultados de uma forma clara, transparente e estruturada. O relatório deve apresentar os resultados do ICV e do IACV e, também, todos os dados, métodos, suposições e limitações de forma suficientemente detalhada. O documento de referência deve conter todos os elementos indicados na norma ISO 14044<sup>123</sup>.

As normas ISO exigem revisões críticas a serem realizadas em todas as Avaliações do Ciclo de Vida, apoiando uma asserção comparativa. O tipo e o âmbito (finalidade, nível de detalhe, pessoas a serem envolvidas no processo, etc.) da revisão crítica é descrito no relatório da ACV. A revisão deve garantir a qualidade do estudo de acordo com o seguinte: os métodos da ACV são consistentes com os padrões ISO; os dados são apropriados e adequados em relação ao objetivo do estudo; as limitações são estabelecidas e explicadas; as suposições são explicadas; e o relatório é transparente e consistente e, o tipo e estilo são orientados para o público-alvo. A revisão crítica pode ser feita por um especialista externo ou interno, ou por um painel de partes interessadas<sup>124</sup>.

### Exemplo de caso real: Avaliação do Ciclo de Vida dos têxteis de lã

<b>Âmbito</b>	#LCA #Wool #Guidelines #Raw materials
<b>Valor Acrescentado</b>	Diretrizes para realizar uma Avaliação do Ciclo de Vida do desempenho ambiental de têxteis de lã. Este documento tem orientações gerais sobre a Avaliação do Ciclo de Vida com base em várias fontes, que fornecem informações básicas para pessoas que desejam realizar uma Avaliação do Ciclo de Vida de produtos de lã. <b>Fonte de Informação: Página web de Iwto. Nov 2019</b>
<b>Informação Adicional</b>	<a href="https://www.iwto.org/sites/default/files/files/iwto_resource/file/IWTO%20Guidelines%20for%20Wool%20LCA.pdf">https://www.iwto.org/sites/default/files/files/iwto_resource/file/IWTO%20Guidelines%20for%20Wool%20LCA.pdf</a>

<sup>123</sup> <http://lab.fs.uni-lj.si/kes/erasmus/LCA-Introduction.pdf>

<sup>124</sup> Introduction to Life Cycle Assessment. <http://lab.fs.uni-lj.si/kes/erasmus/LCA-Introduction.pdf>

### Tópico 2.4.3.3 Pegada de Carbono

A pegada de carbono é o método central para a avaliação de têxteis e outros produtos relativamente às suas contribuições para as mudanças climáticas e, tem em consideração a importância relativa de diferentes gases de efeito estufa.

A pegada de carbono é uma forma simplificada de cálculo da Pegada Ambiental do Produto (PAP) [EN: product environmental footprint (PEF)]. Baseado na já descrita norma ISO 14040. A pegada de carbono é simplificada no sentido de que apenas uma categoria de impacto (mudança climática) é considerada, enquanto um PAP ou ACV normalmente considera outras categorias de recursos, ambientais e de saúde humana, como o consumo de energia, impactos no habitat e na emissão de agentes cancerígenos. Estudos de pegada de carbono normalmente assumem uma perspetiva de 100 anos, abreviado "GWP100". A pegada de carbono é um processo de quatro etapas também, como mostrado na Figura 22. Fases da ACV<sup>125</sup>:

- Um elemento chave deste primeiro passo na pegada de carbono é a definição da 'unidade funcional' - uma descrição quantitativa do benefício que um produto deve proporcionar.
- Segundo passo - análise de inventário. Normalmente, isso envolve o sistema de produtos em primeiro plano, definido na etapa anterior, analisando cuidadosamente cada elemento do ciclo de vida (Materiais, Fabricação, Transporte, Utilização, Eliminação) e identificando os gases de efeito estufa que podem sair do sistema de produtos.
- O terceiro passo da pegada de carbono, avaliação de impacto, ocorre quando são consideradas as diferenças entre os gases de efeito estufa. A pegada de carbono normalmente considera todos os gases de efeito estufa identificados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorcarbonetos, perfluorcarbonetos e hexa-fluoreto de enxofre. Na atmosfera, um quilograma de cada um destes gases causa um grau diferente de isolamento e cada um tem um tempo de residência diferente.
- Quarto passo - a fase de interpretação de um estudo da pegada de carbono é um momento de refletir formalmente sobre o significado dos resultados dos três passos anteriores, e provavelmente fazer parte deles novamente. Esta iteratividade é a intenção simbólica das setas duplas ( $\leftarrow \rightarrow$ ) na Estrutura da ACV, Figura 22 - na verdade, em qualquer passo do processo global, o analista aprenderá constantemente sobre o efeito das decisões tomadas nos outros passos, o que pode

<sup>125</sup> <https://ec.europa.eu/environment/archives/eussd/pdf/Deliverable.pdf>

apontar inconsistências que precisam ser removidas ou oportunidades de melhoria do produto, que merecem consideração em cenários adicionais<sup>126</sup>.

Os cálculos da pegada de carbono das empresas têxteis são geralmente feitos no contexto de um EMS, de uma pegada de carbono organizacional ou para efeitos de uma ACV de um produto. Se for o first ou o segundo destes, a unidade funcional pode ser simplesmente definida como um ano de funcionamento da empresa têxtil, independentemente dos processos utilizados. Se o objetivo for uma ACV de produto, são necessários procedimentos de alocação, e é necessário considerar até que ponto os diferentes processos são aplicados ao produto específico sob investigação. Ao longo dos processos de produção de têxteis, há desperdício de material, o que significa que a pegada de carbono do produto tem que ser ajustada para considerar as perdas de material das fases anteriores<sup>127</sup>.

#### Tópico 2.4.3.4 Pegada Hídrica

A pegada hídrica de um produto é definida como o volume total de água doce utilizada direta ou indiretamente para produzir o produto. É determinada pela quantificação do consumo de água e poluição em todas as etapas da cadeia de produção. A pegada hídrica inclui três componentes<sup>128</sup>:

- **Pegada hídrica verde** é a água da precipitação que é armazenada na zona radicular do solo e evaporada, transpirada ou incorporada pelas plantas. É particularmente relevante para produtos agrícolas e florestais;
- **Pegada hídrica azul** é a água proveniente de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos e evaporada, incorporada a um produto ou retirada de uma massa de água e devolvida a outra ou devolvida num momento diferente; e
- **Pegada hídrica cinza** é a quantidade de água doce necessária para assimilar poluentes para atingir padrões específicos de qualidade da água. Para calcular a pegada hídrica de um produto, é necessário entender como o produto é produzido, ou seja, identificar o sistema de produção. A pegada hídrica é então quantificada para cada uma das etapas sequenciais do processo do sistema de produção.

<sup>126</sup> *Handbook of Life Cycle Assessment (LCA) of Textiles and Clothing*. Subramanian Senthilkannan Muthu (Editor). Woodhead Publishing Series in Textiles, 2015, ISBN-13: 978-0081001691

<sup>127</sup> Collins, M., Aumonier, S., 2002. Streamlined Life Cycle Assessment of Two Marks & Spencer plc Apparel Products. Environmental Resources Management Ltd, Oxford, UK.

<sup>128</sup> Assessment of polyester and viscose and comparison to cotton. Water Footprint Network Supported by C&A Foundation, March 2017.

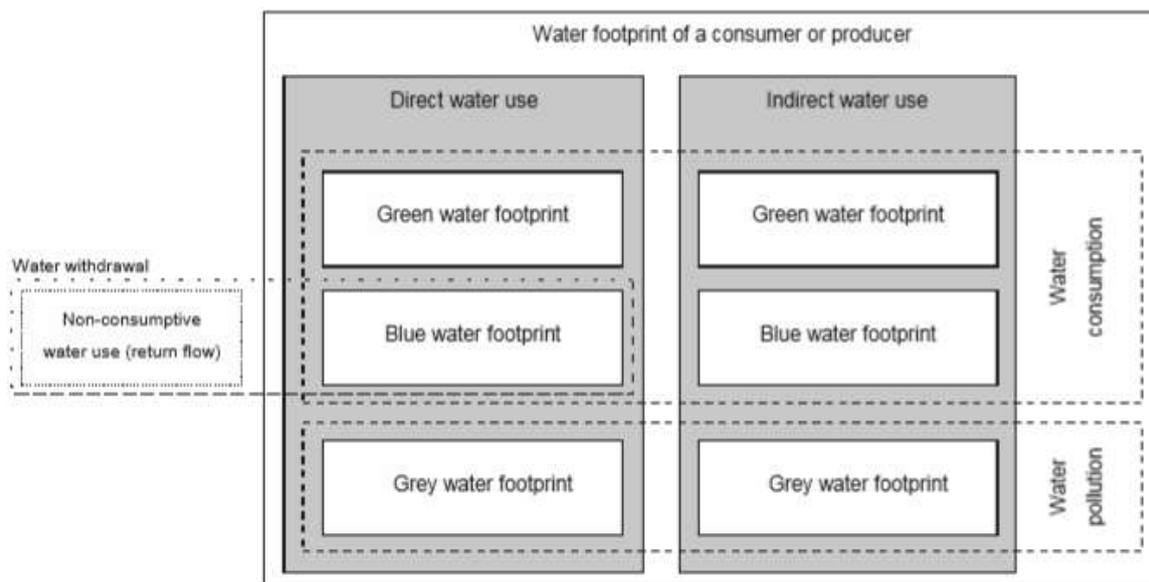


Figura 25. Representação esquemática dos componentes de uma pegada de água<sup>129</sup>

Mostra que a parte não-consumível da captação de água (o fluxo de retorno) não faz parte da pegada hídrica. Mostra também que, ao contrário da medida de "captação de água", a "pegada hídrica" inclui a água verde e cinzenta e a componente de utilização indireta da água.

1. Não inclui a utilização de água azul, na medida em que esta água é devolvida à sua origem.
2. Não se restringe à utilização de água azul, mas inclui também água verde e cinzenta.
3. Não se restringe à utilização direta da água, mas inclui também a sua utilização indireta.

Uma avaliação completa da pegada hídrica consiste em quatro fases distintas<sup>130</sup>:

1. Definição de objetivos e âmbito.
2. Contabilização da pegada hídrica.
3. Avaliação da sustentabilidade da pegada hídrica.
4. Formulação da resposta à pegada hídrica.

<sup>129</sup> <http://lab.fs.uni-lj.si/kes/erasmus/LCA-Introduction.pdf>

<sup>130</sup> The Water Footprint Assessment Manual. Setting the Global Standard. Arjen Y. Hoekstra, Ashok K. Chapagain, Maite M. Aldaya and Mesfin M. Mekonnen, London • Washington, DC, Copyright © Water Footprint Network 2011, ISBN: 978-1-84971-279-8 hardback

### Exemplo de caso real: Avaliação do poliéster e da viscose e comparação com o algodão

<b>Âmbito</b>	#LCA #Raw materials #Water Foot Print
<b>Valor Acrescentado</b>	Documento de referência para avaliação de poliéster e de viscose e comparação com o algodão. Este estudo mostra uma abordagem sobre a pegada hídrica nas três matérias-primas mais consumidas no sector textil do poliéster, da viscose e do algodão. <b>Fonte de Informação: Página web da Water Footprint. Nov 2019</b>
<b>Informação Adicional</b>	<a href="https://waterfootprint.org/media/downloads/WFA_Polyester_and_Viscose_2017.pdf">https://waterfootprint.org/media/downloads/WFA_Polyester_and_Viscose_2017.pdf</a>

#### 2.4.4 Sugestões de Leitura

- Handbook of Sustainable Textile Production (Woodhead Publishing Series in Textiles) by Marion I. Tobler-Rohr, 2011.
- Handbook of Sustainable Textile Production by Abdulkarim Macar, 2016.
- The Sustainable Fashion Handbook 1st Edition by Sandy Black, Thames & Hudson, 2013.
- EU green public procurement criteria for textiles products and services. COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT, SWD (2017) 231 final, Brussels, 6.6.2017
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1528981579179&uri=CELEX:32018L0850>
- Revision of the EU Green Public Procurement (GPP) Criteria for Textile Products and Services, Nicholas Dodd, Miguel Gama Caldas (JRC), June 2017. [http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/criteria/textiles\\_gpp\\_technical\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/criteria/textiles_gpp_technical_report.pdf)
- <http://sustainability-ed.org.uk/pages/example4-3.htm>
- <http://www.gabi-software.com/support/gabi-learning-center/gabi-learning-center/part-1-lca-and-introduction-to-gabi/>
- Assessment of polyester and viscose and comparison to cotton. Water Footprint Network Supported by C&A Foundation, March 2017; [https://waterfootprint.org/media/downloads/WFA Polyester and Viscose 2017.pdf](https://waterfootprint.org/media/downloads/WFA_Polyester_and_Viscose_2017.pdf)

## 2.4.5 Questionário

### Questionário de Autoavaliação

---

1. Quais são as etapas incluídas no método de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)? (selecione a opção mais adequada)
  - a. Definição de Objetivo e Âmbito
  - b. Análise de Inventário
  - c. Avaliação de Impacto
  - d. Interpretação
  - e. Todas as anteriores
  
2. Uma pegada de carbono é: (selecione a opção mais adequada)
  - a. A medição da quantidade de gás de dióxido de carbono emitida como resultado, direta ou indiretamente, da atividade humana.
  - b. A medição da quantidade de gases de efeito estufa emitida como resultado, direta ou indiretamente, da atividade humana.
  - c. A medição da quantidade de gases de efeito estufa emitida como resultado da atividade humana.
  
3. Que componente inclui a pegada de água? (selecione a opção mais adequada)
  - a. Pegada de água amarela
  - b. Pegada de água púrpura
  - c. Pegada de água verde

## Unit 2.5 Legislação Ambiental para o Sector Têxtil

### 2.5.1 Introdução

Esta Unidade foca-se na Legislação Ambiental para o Sector Têxtil, tem explicações sobre as diretivas, normas e regulamentos que o rodeiam, prestando a maior atenção ao REACH.

### 2.5.2 Breve descrição

Conhecimentos	Aptidões	Competências
No final da unidade, o formando irá:	No final da unidade, o formando será capaz de:	No final da unidade, o formando adquirirá a responsabilidade e autonomia para:
<ul style="list-style-type: none"><li>- Conhecer diretrizes, normas e regulamentos em torno da indústria têxtil;</li><li>- Saber o significado de REACH e como as empresas o podem obter.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Encontrar e aplicar as informações sobre diretrizes, normas e regulamentos relacionados à indústria têxtil.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Entender como utilizar padrões e como obter a certificação REACH da empresa.</li></ul>

### 2.5.3 Conteúdo da Unidade

#### Tópico 2.5.3.1 Legislação Ambiental Nacional e Europeia

As leis ambientais na União Europeia (UE) são consideradas como as mais amplas de qualquer organização internacional. Estas abordam questões como poluição sonora, poluição de resíduos e da água, energia sustentável, qualidade do ar, chuva ácida e camada de ozono. Existem mais de 500 Diretivas, Regulamentos e Decisões sob a legislação ambiental da União Europeia. Uma das principais tarefas da UE para melhorar a qualidade do ambiente para os cidadãos europeus.

Na UE, mais de 25% dos resíduos municipais continuam a ser depositados em aterros e menos de 50% são reciclados ou compostados, números que variam muito entre os diferentes Estados-Membros. A melhoria dos números levaria a mudanças positivas para o clima, o ambiente, a saúde humana e a economia. Foram apresentadas quatro propostas legislativas pela Comissão Europeia para se avançar para uma economia circular, relativas à reutilização, reciclagem e deposição em aterro, ao reforço das disposições sobre prevenção de resíduos e responsabilidade alargada do produtor e à racionalização das definições,

obrigações de apresentação de relatórios e métodos de cálculo das metas. Os atos finais foram assinados a 30 de maio de 2018. As diretivas terão de ser transpostas para a legislação nacional até 5 de julho de 2020<sup>131</sup>. Os regulamentos ambientais da UE têm um enorme impacto na política nacional, por exemplo<sup>132</sup>:

- A UE tem um acordo para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em 2020 em 20 % relativamente aos níveis de 1990;
- Implementar um Plano de Ação para estimular a produção e o consumo sustentáveis em sectores económicos chave como a alimentação, os transportes e a energia. Isto é vital para tornar as economias dos Estados-Membros da UE sustentáveis e eficientes em termos de recursos.

### **Diretiva de Gestão de Resíduos (Diretiva 2018/851/UE)**

A gestão de resíduos deve ser organizada de forma a conduzir à sustentabilidade, à proteção e preservação ambiental, à proteção da saúde humana, à utilização racional dos recursos naturais, à economia circular e à utilização de energias renováveis, à independência dos recursos importados, a novas oportunidades económicas e ao foco do ciclo do produto, de modo a preservar os recursos.

A produção sustentável e a reciclagem de resíduos diminuirão a dependência da União relativamente à importação de matérias-primas e facilitará a transição para o modelo de economia circular, que cria oportunidades para o crescimento da economia local, mantendo ainda sinergias entre a utilização inteligente e eficiente dos recursos e o benefício económico. A Diretiva introduz metas para a reutilização e reciclagem geral de resíduos urbanos de 55% até 2025, 60% até 2030 e 65% até 2035<sup>133</sup>.

Todos os Estados-Membros que imponham requisitos mínimos para a responsabilidade alargada do produtor devem<sup>134</sup>:

- Definir com clareza o papel e as responsabilidades de todas as partes envolvidas;
- Organizar a gestão de resíduos para atingir objetivos quantitativos relevantes para o regime de responsabilidade alargada do produtor, conforme estabelecido nesta diretiva, Diretiva 94/62/CE, Diretiva 2000/53/CE, Diretiva 2006/66/CE e Diretiva 2012/19/UE do Parlamento Europeu e do Conselho;
- Fornecer sistema de relatórios sobre dados agregados de produtos lançados, marcados por produtores que são membros do regime de responsabilidade alargada do produtor;

<sup>131</sup>[http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS\\_BRI\(2018\)625108](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI(2018)625108)

<sup>132</sup> <https://www.government.nl/topics/environment/roles-and-responsibilities-of-central-government/eu-legislation>

<sup>133</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1528981579179&uri=CELEX:32018L0851>

<sup>134</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1528981579179&uri=CELEX:32018L0851>

- Proporcionar igualdade entre produtores independentemente da sua origem e dimensão, também sem regulamentações desproporcionais para pequenos e médios produtores que proporcionem quantidades menores.

Todos os Estados-Membros que tomem medidas para evitar a produção de resíduos, devem-no fazer para pelo menos<sup>135</sup>:

- Promover e apoiar a sustentabilidade na produção e no consumo;
- Apoiar um design, fabrico e utilização de produtos reutilizáveis e eficientes em termos de recursos;
- Marcar produtos que contenham matérias-primas que evitem que se tornem em resíduos;
- Facilitar a reutilização do produto e promover um sistema de reparação e utilização posterior, especialmente para a utilização elétrica e eletrónica;
- Dispositivos, têxteis e móveis e embalagens e materiais e produtos de construção.

### **Regulamentação das denominações de fibras têxteis e respetiva etiquetagem (Regulamento EU 1007/2011)**

A regulamentação tem regras sobre a utilização de denominações de fibras têxteis, etiquetagem e marcação da composição das fibras nos produtos têxteis e regras relativas à determinação da composição das fibras dos produtos têxteis através da análise quantitativa de misturas binárias e ternárias de fibras têxteis, para que apenas sejam fornecidas aos consumidores informações precisas<sup>136</sup>. O regulamento visa fazer<sup>137</sup>:

- Um sistema de etiquetagem de origem, destinado a fornecer aos consumidores informações precisas sobre o país de origem e informações adicionais que garantam a rastreabilidade total dos produtos têxteis, tendo em conta os resultados da evolução das potenciais regras horizontais do país de origem;
- Um sistema de etiquetagem de cuidados harmonizados;
- Um sistema de etiquetagem de tamanhos, uniforme em toda a União Europeia, para produtos têxteis relevantes;
- Uma indicação de substâncias alergénicas;
- Etiquetagem eletrónica e outras novas tecnologias, e a utilização de símbolos ou códigos independentes da língua, para a identificação das fibras.

### **Diretiva de emissões industriais (Diretiva 2010/75/UE)**

<sup>135</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1528981579179&uri=CELEX:32018L0851>

<sup>136</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02011R1007-20130701>

<sup>137</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02011R1007-20130701>

A Diretiva 2010/75/UE do Parlamento Europeu e do Conselho é sobre emissões industriais (prevenção e controlo integrados da poluição). Estabelece regras sobre a prevenção e controlo da poluição proveniente de atividades industriais. Inclui as emissões para a atmosfera, a água e a terra. É necessário estabelecer um quadro geral para o controlo das principais atividades industriais, tendo em consideração fatores como a situação económica e as características locais específicas do local onde a atividade industrial está a decorrer<sup>138</sup>.

Os Estados-Membros devem tomar as medidas necessárias para que as instalações sejam exploradas de acordo com os seguintes princípios<sup>139</sup>:

- Todas as medidas preventivas adequadas são aplicadas contra a poluição;
- As melhores técnicas disponíveis são aplicadas;
- Nenhuma poluição significativa é causada;
- A criação de resíduos é evitada em conformidade com a Diretiva 2008/98/CE;
- Quando são criados resíduos, estes são, por ordem de prioridade e em conformidade com a Diretiva 2008/98/CE, preparados para reutilização, reciclados, recuperados ou, quando tal seja técnica e economicamente impossível, eliminados, evitando ou reduzindo qualquer impacto no meio ambiente;
- A energia é utilizada de forma eficiente;
- São tomadas as medidas necessárias para prevenir acidentes e limitar as suas consequências;
- Sejam tomadas as medidas necessárias aquando da cessação definitiva das atividades, de modo a evitar qualquer risco de poluição e a repor o local de funcionamento em condições satisfatórias, definidas em conformidade com o Artigo 22.

### **REACH (Regulamento EC 1907/2006)**

O REACH é um regulamento da UE, que visa melhorar o meio ambiente e a saúde humana a partir do risco de contaminação química e, ao mesmo tempo, melhorar a competitividade da indústria química da UE. Também avalia os riscos relacionados às substâncias com o objetivo de reduzir os testes em animais<sup>140</sup>.

REACH significa Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals (Registo, Avaliação, Autorização e Restrição de Produtos Químicos). O REACH aplica-se a todas as substâncias químicas, tanto as necessárias para processos industriais como as que utilizamos no nosso dia-a-dia, em tintas, produtos de limpeza, roupas, móveis, etc.<sup>141</sup>. Está

<sup>138</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0075>

<sup>139</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0075>

<sup>140</sup> <https://echa.europa.eu/regulations/reach/understanding-reach>

<sup>141</sup> [https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/chemicals/registering-chemicals-reach/index\\_en.htm](https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/chemicals/registering-chemicals-reach/index_en.htm)

em vigor em todos os Estados-Membros da UE desde 1 de junho de 2007. Também se aplica na Islândia, Lichtenstein e Noruega<sup>142</sup>. No REACH, as empresas suportam o ónus da prova e devem arriscar avaliar qualquer substância que seja fabricada no mercado único da UE ou que seja lançada no mesmo. Por conseguinte, deve ser fornecida à ECHA uma demonstração de utilização segura e indicados os riscos para os consumidores. As autoridades podem restringir o produto de várias maneiras se este não cumprir o REACH, onde o objetivo é trocar produtos químicos perigosos por produtos conformes<sup>143</sup>. O Regulamento REACH inclui as seguintes questões:

- **Registo** - o registo é necessário se mais de 1 tonelada por ano de substâncias químicas forem fabricadas ou importadas para a UE. O requisito aplica-se por substância e por fabricante ou importador. O registo aplica-se a substâncias químicas tais como, preparações e, sob certas condições, a produtos acabados que incorporam essas substâncias<sup>144</sup>. Como o processo é difícil e caro, a UE isentou várias substâncias do requisito de registo. Esses são sete:
  - Substâncias químicas importadas para a UE ou fabricadas em quantidades inferiores a 1 tonelada;
  - Substâncias químicas utilizadas para investigação e desenvolvimento;
  - Resíduos;
  - Substâncias químicas cujas utilizações são abrangidas por outra legislação da UE, como medicamentos e produtos alimentares;
  - Pesticidas e biocidas;
  - Polímeros;
  - Empresas que tinham notificado substâncias químicas ao abrigo da legislação anterior da UE (Diretiva 67/548/CEE).
  
- **Evaluation (Avaliação)** O processo de avaliação tem 2 aspetos - arquivo e avaliação da substância. A avaliação de arquivos enfatiza a integridade e a qualidade das informações. Para avaliação da substância, a Agência Europeia de Substâncias Químicas (ECHA) e os estados membros da UE escolheram 30 substâncias químicas a serem incluídas no "Plano de Ação Comunitário de Evolução" para uma avaliação mais aprofundada. O foco está nas substâncias químicas fabricadas / importadas em grandes quantidades e são persistentes e propensas a bioacumulação<sup>145</sup>. Se as substâncias perigosas forem consideradas muito perigosas, elas podem ser proibidas. Como alternativa, pode ser pedida uma autorização adicional<sup>146</sup>.

<sup>142</sup><https://2016.export.gov/europeanunion/reachclp/index.asp>

<sup>143</sup><https://echa.europa.eu/regulations/reach/understanding-reach>

<sup>144</sup><https://2016.export.gov/europeanunion/reachclp/index.asp>

<sup>145</sup><https://2016.export.gov/europeanunion/reachclp/index.asp>

<sup>146</sup><https://echa.europa.eu/regulations/reach/understanding-reach>

- **Autorização** - O processo de autorização visa assegurar que as substâncias que suscitam elevada preocupação (substances of very high concern - SVHC) sejam progressivamente substituídas por substâncias ou tecnologias menos perigosas, sempre que existam alternativas viáveis do ponto de vista técnico e económico<sup>147</sup>. A lista de substâncias candidatas a autorização está disponível no site do REACH (<https://echa.europa.eu/candidate-list-table>) e a substância sujeita a autorização pode ser encontrada no Anexo XIV do REACH.
- **Restrição de Produtos Químicos** permite controlar a utilização de substâncias químicas perigosas que se encontram no mercado comum. As substâncias químicas sujeitas a restrições podem ser encontradas no Anexo XVII do REACH<sup>148</sup>. Neste anexo existem várias restrições que estão relacionadas com os artigos têxteis e de vestuário<sup>149</sup>. Por exemplo, certas substâncias classificadas como cancerígenas, mutagénicas ou tóxicas para a reprodução. Os artigos têxteis afetados incluem<sup>150</sup>: vestuário ou acessórios afins, têxteis que não vestuário que, em condições normais ou razoavelmente previsíveis de utilização, entrem em contacto com a pele humana numa extensão semelhante à do vestuário, [excluindo têxteis descartáveis] e calçado.

### Exemplo de caso real: Porta de Segurança (Safety Gate) para os consumidores: alerta para produtos perigosos não alimentares da UE

<b>Âmbito</b>	REACH #Safe to wear
<b>Valor Acrescentado</b>	Este website e o seu sistema de alerta rápido Safety Gate permite uma rápida troca de informações entre os estados membros da UE/EEE e a Comissão Europeia sobre produtos perigosos não alimentares que representam um risco para a saúde e segurança dos consumidores, incluindo produtos têxteis. Neste website pode pesquisar a não conformidade de produtos têxteis e recomendações para comprar produtos com segurança.  <b>Fonte de Informação: Página web da Safety Gate: o sistema de alerta rápido para produtos não-alimentares perigosos. Nov 2019</b>
<b>Informação Adicional</b>	<a href="https://ec.europa.eu/consumers/consumers_safety/safety_products/rape/x/alerts/repository/content/pages/rapex/index_en.htm">https://ec.europa.eu/consumers/consumers_safety/safety_products/rape/x/alerts/repository/content/pages/rapex/index_en.htm</a>

<sup>147</sup> <https://echa.europa.eu/substances-of-very-high-concern-identification-explained>

<sup>148</sup> <https://2016.export.gov/europeanunion/reachclp/index.asp>

<sup>149</sup> <https://echa.europa.eu/substances-restricted-under-reach>

<sup>150</sup> [https://www.chemsafetypro.com/Topics/Restriction/REACH\\_Annex\\_XVII\\_REACH\\_Restriction\\_CMV\\_substances\\_clothing\\_textile.html](https://www.chemsafetypro.com/Topics/Restriction/REACH_Annex_XVII_REACH_Restriction_CMV_substances_clothing_textile.html)

### Tópico 2.5.3.2 Iniciativas ambientais europeias – exemplos

#### Rótulo Ecológico da UE

O Rótulo Ecológico da UE foi criado em 1992. O funcionamento do Rótulo Ecológico da UE é definido através do Regulamento CE 66/2010. É um sistema voluntário e visa promover produtos e serviços cujo impacto ambiental tenha sido reduzido. Até março de 2019, foram concedidas 1.575 licenças para 72.797 produtos e serviços disponíveis no mercado<sup>151</sup>. Produtos têxteis que cumprem os critérios do Rótulo Ecológico da UE, garantem<sup>152</sup>:

- Utilização limitada de substâncias;
- Um processo de produção menos poluente;
- Um produto durável.

O rótulo ecológico da UE abrange uma vasta gama de grupos de produtos, desde as principais áreas de fabrico ao alojamento turístico<sup>153</sup>, incluindo produtos de higiene pessoal, limpeza, equipamento eletrónico, mobiliário e colchões de cama, produtos de papel, etc. Um desses grupos de produtos é para Vestuário e Produtos Têxteis, sendo os critérios estabelecidos na Decisão 2014/350/UE<sup>154</sup>. Os critérios para a atribuição do rótulo ecológico da UE a produtos têxteis e as subcategorias em que estão agrupados incluem: fibras têxteis, componentes e acessórios, produtos químicos e processos, adequação à utilização e responsabilidade social da empresa<sup>155</sup>.

#### Compras Públicas Ecológicas (CPE) [EN: Green Public Procurement (GPP)]

Os Contratos Públicos Ecológicos, também conhecidos como CPE ou compras ecológicas, são um instrumento voluntário que ajuda a UE a tornar-se uma economia mais eficiente em termos de recursos, contribuindo para uma produção e consumo sustentáveis. "As Compras Públicas Ecológicas são um processo pelo qual as autoridades públicas procuram adquirir bens, serviços e obras com um impacto ambiental reduzido ao longo do seu ciclo de vida quando comparados com bens, serviços e obras com a mesma função primária que de outra forma seriam adquiridos"<sup>156</sup>.

<sup>151</sup> <https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/facts-and-figures.html>

<sup>152</sup> [https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/documents/textile\\_factsheet.pdf](https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/documents/textile_factsheet.pdf)

<sup>153</sup> <https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/products-groups-and-criteria.html>

<sup>154</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1403869165475&uri=OJ:JOL\\_2014\\_174\\_R\\_0015](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1403869165475&uri=OJ:JOL_2014_174_R_0015)

<sup>155</sup> [https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/documents/textile\\_factsheet.pdf](https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/documents/textile_factsheet.pdf)

<sup>156</sup> <https://www.switchtorgreen.eu/?p=1527>

---

### **Norma Têxtil e de produtos têxteis (CEN/TC 248)**

A Norma CEN/TC 248 sobre têxteis e produtos têxteis é uma normalização de diferentes aspetos dos têxteis, seus produtos e componentes. Possui informação sobre<sup>157</sup>:

- Métodos de teste;
- Termos e definições;
- Especificações;
- Classificações;
- Equipamentos relevantes para os testes e utilização de têxteis.

---

<sup>157</sup>[https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:7:0::::FSP\\_ORG\\_ID:6229&cs=1CD56AD35AEB8C1A2E7CEE2BB715CAB9F](https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:7:0::::FSP_ORG_ID:6229&cs=1CD56AD35AEB8C1A2E7CEE2BB715CAB9F)

## 2.5.4 Sugestões de Leitura

- Jordan, A.J. and C. Adelle (ed.) (2012) Environmental Policy in the European Union: Contexts, Actors and Policy Dynamics. Earthscan: London and Sterling, VA.
- An outline of the European Union Strategy for Sustainable Development, proposed in Helsinki in 1999 can be found in European Commission (2001): A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development
- [.https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/chemicals/registering-chemicals-reach/index\\_en.htm](https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/chemicals/registering-chemicals-reach/index_en.htm)
- <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/1907/2014-04-10>
- [https://www.chem-map.com/chemical\\_news/new-chemical-restrictions-in-textiles-are-you-ready/](https://www.chem-map.com/chemical_news/new-chemical-restrictions-in-textiles-are-you-ready/)
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1528981579179&uri=CELEX:32018L085>
- <https://2016.export.gov/europeanunion/reachclp/index.asp>
- <https://www.gov.uk/guidance/how-to-comply-with-reach-chemical-regulations>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0075>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010R0066>
- <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0400:FIN:EN:PDF>

## 2.5.5 Questionário

### Questionário de Autoavaliação

---

1. Qual o significado de REACH? (selecione a opção mais adequada)
  - a. Pesquisa, Autorização e Restrição de Substâncias Químicas
  - b. Investigação e Autorização de Substâncias Químicas
  - c. Registo, Avaliação, Autorização e Restrição de Misturas
  - d. Registo, Autorização e Restrição de Produtos Químicos
  
2. Qual é a quantidade química mínima para o registo do REACH ser obrigatório? (selecione a opção mais adequada)
  - a. Se mais de 1 tonelada por ano de substâncias químicas forem fabricadas ou importadas para a UE
  - b. Se mais de 10 toneladas por ano de substâncias químicas forem fabricadas ou importadas para a UE
  - c. Se mais de 100 toneladas por ano de substâncias químicas forem fabricadas ou importadas para a UE
  
3. O que significa CPE? (selecione a opção mais adequada)
  - a. Contratação Pública Ecológica
  - b. Compras Públicas Ecológicas
  - c. Compras Planeadas Ecológicas
  - d. Comunicação Pública Ecológica
  
4. Produtos têxteis que cumprem os critérios do rótulo ecológico da UE garantem: (selecione a opção mais adequada)
  - a. Um produto durável
  - b. Utilização limitada de substâncias
  - c. Um processo de produção menos poluente
  - d. Todas as anteriores

- 
5. O objetivo da diretiva de emissões industriais é: (selecione a opção mais adequada)
- a. A prevenção e controlo da poluição proveniente de atividades industriais
  - b. A promoção de produtos e serviços cujo impacto ambiental foi reduzido
  - c. A contribuição para uma produção e consumo sustentáveis
6. A norma têxtil e de produtos têxteis (CEN/TC 248) tem informação sobre: (selecione a opção mais adequada)
- a. Métodos de teste
  - b. Termos e definições
  - c. Especificações
  - d. Classificações
  - e. Todas as anteriores